

लोकों गाइड

श्री हरिचन्द्र रत्ता कृत अन्य पुस्तकें

## लोको उर्दू (सचित्र) (in Urdu)

डाइवरां, शंटरों व फायरमैनों की एन्जिनरी

इस पुस्तक में लोकोमोटिव के प्रत्येक भाग की बनावट और काम का वर्णन दिया गया है। इसमें जो विषय दिये गये हैं वे इस प्रकार हैं:—वायलर, इन्जैक्टर, लुब्रीकेटर, वैकम व स्टीम ब्रेक, इन्जन व मोशन, फ्रेम और पहिया और काम में आने वाले नाप। अन्तिम अध्याय में इन्जन के फेल हो जाने या टूटने पर काम आने वाले उपायों का वर्णन है।

४०० पृष्ठ, १०८ चित्र; मूल्य ७।) रु०

**LOCO GUIDE** (in English) is now in press. It will be ready shortly. Orders can be registered now.

## सचित्र लोकोमोटिव वाल्व सैटिंग

(अंग्रेजी और हिन्दी भाषा साथ)

५० मर्दों के लिये ३०० चित्र दिये गये हैं।

वाल्व सैटिंग का लाभ, कारण, उपाय और सावधानी, ट्रैमल और गैजट द्वारा पोर्ट पढ़ना। डैड सैटर के चिन्ह लगाना और लॉड पढ़ना। डाई ब्लाक कल्यैरन्स ठीक करना। शीव और रिटर्न क्रैक के कोन का निरीक्षण करना, सैक्टर प्लेट पर चिन्ह लगाना, लैटज और कैप्राटो वाल्व गियर के वाल्व सैट करना और सैक्टर प्लेट पर चिन्ह लगाना।

१४५ मैगजीन के पृष्ठ, ३०० चित्र; मूल्य ५) रु०

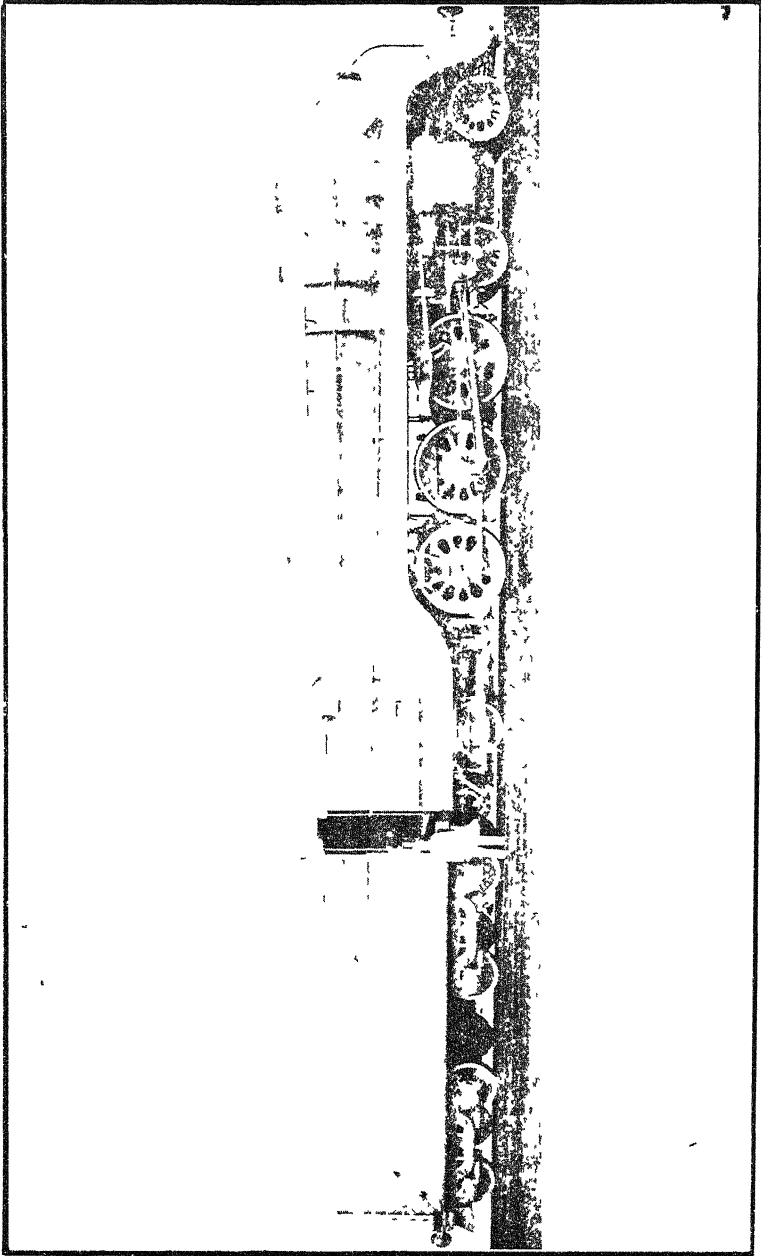
## ट्रेन लाइटिंग सिस्टम ज्ञान रेलवे (in English)

गार्ड, ट्रेन एगजामिनर, रेलवे इन्स्पेक्टर और उन सब कर्मचारियों के लिये एक आरम्भिक पुस्तक है, जिनको लाइट फेल हो जाने पर उसे ठीक करना है। इस पुस्तक द्वारा एक साधारण व्यक्ति भी बिजली, बैटरी और मैग्नेटिक स्विच का ज्ञान प्राप्त कर सकता है, जो ट्रेन लाइटिंग में प्रयोग होते हैं। मूल्य १।।)

प्रकाशक

आत्माराम एण्ड संस, काश्मीरी गेट, दिल्ली ६





WP Class 4-6-2 Type Standard Passenger Locomotive  
(5'-6" Gauge)

# लोको गाइड

रेलवे इंजन ड्राइवर तथा फ़िटरो को प्रश्नोत्तर रूप में गाइड  
करने वाली एक मात्र पुस्तक

लेखक

श्री हरिचन्द्र रत्ता

सीनियर मैकेनिकल इन्स्ट्रक्टर, नार्दर्न रेलवे मैकेनिकल स्कूल  
गाज़ियाबाद

प्रस्तावना लेखक

श्री ए. के. मल्लिक

चीफ मैकेनिकल इंजीनियर  
नार्दर्न रेलवे



१९५३

आत्माराम एण्ड संस

पुस्तक प्रकाशक तथा विक्रेता

काश्मीरी गेट

दिल्ली ६

प्रकाशक  
रामलाल पुरी  
आत्माराम एण्ड संस  
काश्मीरी गेट, दिल्ली ६

दूसरा संस्करण, १९५३  
मूल्य १०) रुपये

मुद्रक  
अमरजीतसिंह नलवा  
सागर प्रेस  
काश्मीरी गेट, दिल्ली ६

## प्रस्तावना

‘लोको गाइड’ (हिन्दी) के पहले संस्करण का पाठकों की ओर से जो स्वागत हुआ है और जिससे उत्साहित होकर लेखक ने दूसरा संस्करण निकाला है, उससे मुझे अत्यन्त हर्ष हुआ है।

इस संस्करण का उचित रूप से परिवर्धन कर दिया गया है और इसमें भारतीय रेलवे के प्रयोग में आने वाले नये इंजनों की बनावट और साधारण लोकोमोटिव की विरस्थायिता के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण और विस्तृत जानकारी दी गई है।

इसके अतिरिक्त प्रत्येक अध्याय के विषय का विस्तार इस ढंग से कर दिया गया है, जितने कि इंजन की कार्य विधि और उसकी जाँच की विधि और भी अधिक स्पष्ट हो जाय। साथ ही साथ ऐसे चित्र भी दिये गये हैं जो विषय को स्वयं स्पष्ट कर देते हैं। इंजनों के नाप वाले अध्याय में भारत की रेलवे पर चलने वाले सब प्रकार के इंजन सम्मिलित कर लिये गये हैं।

लेखक ने इस विषय को सरल हिन्दी में प्रस्तुत किया है। इसमें दिये गये चित्र उन कारीगरों और इंजन के कर्मचारियों के लिये उपयोगी होंगे, जिन्हें अंग्रेजी भाषा का ज्ञान न होने के कारण अब तक लोकोमोटिव यंत्र शास्त्र के आधार भूत चित्रों को समझने में बड़ी कठिनाई पड़ रही थी। इस पुस्तक की सहायता से कर्मचारी अपने कर्तव्य को कहीं अधिक विश्वास और कुशलता के साथ पूर्ण करने में समर्थ होंगे।

नई दिल्ली

१५ जून, १९५३

श्री ए. के. मल्लिक

चीफ मैकेनिकल इंजीनियर, नार्दन रेलवे.





## भूमिका (द्वितीय संस्करण)

लोको गाइड हिन्दी का पहला संस्करण सन् १९५० के अन्त में छपा था और सन् १९५० के अन्त में उस की सब प्रतियां समाप्त हो गईं। इस अन्तर में लोको गाइड की प्रसिद्धि के लिए न कोई विज्ञापन छपा और न ही कोई प्रेरणा हुई। लोको कर्मचारियों ने अपने सहकारियों के पास इस पुस्तक को देखकर उसे मोल लेने की स्वयं चेष्टा की।

तात्पर्य यह है कि लोको कर्मचारियों को लोको गाइड में इच्छानुसार सम्पूर्ण सामग्री प्राप्त हो रही है।

प्रथम संस्करण की भूमिका में हमने पाठकों से प्रार्थना की थी कि वे मुझे मेरी त्रुटियों से सूचित करते रहे ताकि मैं आगामी संस्करण में उनका सुधार कर सकूँ; परन्तु खेद है कि किसी ने भी मुझे अभी तक कोई सुझाव नहीं दिया। मैंने नए संस्करण में यथाशक्ति वृद्धि कर दी है और वर्तमान इच्छुजनों में जो नए-नए सुधार हुए हैं या हो रहे हैं उन सब का पूर्ण रूप से वर्णन किया है। इस बात का विशेष ध्यान रखा गया है कि लोको गाइड धारण ज्ञान वाले कर्मचारियों के लिए उपयोगी हो सके।

लोको गाइड को अंग्रेजी भाषा में इस लिए प्रकाशित नहीं किया था क्योंकि अंग्रेजी भाषा में लोको के विषय पर विदेशी पुस्तकें प्राप्त हो सकती थीं। लोको गाइड में लोको की पूर्णतया बनावट और ड्राइवरों के कर्तव्यों का सम्पूर्ण वर्णन होने के कारण इस को अंग्रेजी और भारत की अन्य भाषाओं में माँग बढ़ गई है। इस लिए हमने इस का अंग्रेजी भाषा में भी अनुवाद करना आरम्भ कर दिया है और अंग्रेजी संस्करण भी जल्द छप कर तयार हो जावेगा।

पाठकों के उत्साह को देखकर हम भी उत्साहित हुए हैं और हम फिटरों, वायलर मेकरों, और मशीन के कर्मचारियों के लिए फिटर गाइड, वायलर गाइड और मशीन गाइड प्रकाशित करने का विचार कर रहे हैं।

अन्त में हम आप से प्रार्थना करते हैं कि आप अपने शुभ सुझावों से हमें कृतार्थ करें।

हरिचंद रत्ता

## भूमिका (प्रथम संस्करण)

‘लोको गाइड’ का उर्दू संस्करण (लोको उर्दू) छपकर जब लोको स्टाफ के सामने आया था, तब इतनी प्रमन्नता मुझे नहीं हुई थी, जितनी आज हिन्दी संस्करण आपके सामने रखते हुए हो रही है। मुझे आशा है हिन्दी संस्करण द्वारा भारत के अधिक लोको शौडों में काम करने वालों की सेवा कर सकूँगा।

पुस्तक की भाषा जहाँ तक हो सकी है सरल रखने का प्रयत्न किया गया है, जिमसे विषय को समझाने में पाठकों को असुविधा न हो और वे विषय को आसानी से समझ सकें। मेरी कम हिन्दी जानकारी के कारण हिन्दी अनुवाद उतना शुद्ध निम्सन्देह न हो, पर विषय को समझाने का भरसक प्रयत्न किया गया है।

पुस्तक के उर्दू संस्करण की भूमिका में मैं पुस्तक के लिखने के ध्येय तथा किन के लिए लिखी गई है आदि पर काफी लिख चुका हूँ। यहाँ केवल इतना ही निवेदन है कि पाठक पुस्तक को बड़े ध्यान से पढ़ें। उन्हें इसमें कई विचारणीय विषय मिलेंगे जो कड़े-से-कड़े परिश्रम के पश्चात् भी कठिनता से प्राप्त होते।

मैं श्री के० सी० चोपड़ा S. M. E. (P) तथा श्री के० सी० लाल A.O.M का अत्यन्त कृतज्ञ हूँ, जिन्होंने मुझे सदा ही प्रोत्साहन दिया है। साथ ही पुस्तक के प्रकाशक श्री रामलाल पुरी का भी कृतज्ञ हूँ, जिन्होंने पुस्तक को उपयोगी बनाने में कोई न्यूनता न रखी।

अंत में पाठकों से नम्र निवेदन है कि वे मुझे मेरी त्रुटियों से सूचित करते रहे ताकि अगले संस्करण में उनका सुधार कर सकूँ।

हरिचंद रत्ता

# विषय-सूची

## प्रथम खण्ड

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
स्टीम	१	१	रामपौप सेफ्टी वाल्व	६४	२५
वायलिंग पायंट	३	१	काकबर्न सेफ्टी वाल्व	६६	२८
स्टीम प्रेशर	७	२	नाथन सेफ्टी वाल्व	७०	२६
स्टीम घडी	१०	३	आर्च थ्रूव	७२	३०
वायलर	१३	५	थार्मिक माईफन	७३	३०
वायलर ऐक्ट	१४	५	त्रिक आर्च	७५	३१
फ्रैक्चरी बायलर	१८	६	कम्बसशन चैम्बर	७६	३२
लोको वायलर	१६	७	फायर ग्रेट	७७	३२
फायर चकम	२२	७	ऐशपान	७८	३३
पेरल	२५	१०	ब्लो आफ काक	७६	३३
लैप जायंट	२८	११	ऐव्ट टाइप	८१	३४
बट जायंट	२६	११	ऐवरलास्टिग टाइप	८२	३४
स्टे	३२	१२	स्क्रम काक	८४	३५
ऐक्सपैन्शन ब्रैकट	३५	१३	मैनीफोल्ड	८६	३५
रटैडीइंग ब्रैकट	३७	१४	माउथपीम रिग	८७	३५
लैड ग्लग	४०	१५	थ्रूव	८८	३६
गेज ग्लास	४७	१७	डोम	१००	४०
ड्यू रैन्स ग्लाम	४६	१७	रैगुलेटर	१०२	४०
वाल वाल्व	५०	१८	डवल स्लाइड	१०४	४१
ग्लोब वाल्व	५१	१८	ऐलन रैगुलेटर	१०६	४२
गेज ग्लास का टैस्ट	५४	२०	ओवन रैगुलेटर	१०७	४३
गेज ग्लास और प्रौटैक्टर का नाप	५८	२१	जोको रैगुलेटर	१०८	४३
क्लिन्गर ग्लास	५६	२१	एलीमैट थ्रूव	१११	४५
सेफ्टी वाल्व	६०	२२	सैचुरेटिड और सुपरहीटिड		
रैम्जबाउम सेफ्टी वाल्व	६२	२४	स्टीम	११३	४७
			सुपरहीट डिग्री	११५	४८

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
हैडर एन्डर वाल्व	१२२	५१	स्मोक बक्स का द्वार	१४७	६३
सूट ब्लोअर	१२४	५१	स्पार्क ऐरैस्टर	१५०	६४
पैरी सूट ब्लोअर	१२६	५२	ऐश इजैक्टर	१५१	६५
क्लार्ईड	१२७	५३	हीटिंग सरफ्रेस	१५४	६६
ड्रिफ्टर	१२६	५५	बायलर की परीक्षा	१६१	६८
मलटीपल रैगुलेटर वाल्व	१३१	५६	भारी पानी	१६६	७०
स्मोक बक्स	१३३	५७	प्राइम होना	१६६	७२
चिमनी	१३५	५८	पानी साफ करना	१७१	७३
पैटीकोट	१३७	५६	जूलाइट साधन	१७३	७३
ब्लोअर और ब्लास्ट पाइप	१३८	५६	वाशआउट	१७८	७५
स्मोक बक्स वैकम	१३६	५६	वाटर थ्यूव बायलर	१८२	७७
बैफ़ल प्लेट	१४६	६२			

### दूसरा अध्याय—ईंधन

गर्मी (ताप)	१	७८	वायु	३०	८६
रसायन	३	७८	गैस का वेग	३६	६१
गर्मी मापने का यन्त्र	५	७६	कोयले की हानि	३६	६२
कोयले में गर्मी	८	८१	डैम्पर	४१	६४
कोयला	६	८१	आग साफ करना	४२	६४
कोयले की प्रकार	१२	८२	ड्राइवर के द्वारा बचत	४४	६५
भारत का कोयला	१४	८३	मरम्मत से बचत	४५	६७
कोयल का घनत्व	१८	८४	कोयले की ज्वाला	४८	६८
कोकिंग कोयला	२०	८५	क्लिकर	५०	६६
नान कोकिंग कोयला	२३	८६	कोयले का हिसाब और व्यय	५१	६६
WP और नान कोकिंग कोयला	२४	८६	राशन सिस्टम	५३	१००
कोयला जलाने का साधन	२५	८७	G. T. M. सिस्टम	५४	१००
स्मोक	२६	८७	तेल का ईंधन	५५	१०१
जलाने वाली गर्मी	२८	८८	नालियों साफ करना	५६	१०२

### तीसरा अध्याय—बायलर फीड

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
इंजैक्टर	५	१०६	हाट वाटर इंजैक्टर	२४	११६
सिम्पलैक्स इंजैक्टर	१३	१०८	नाथन इंजैक्टर	२५	११७
हाईड्रोलिक	१२	११०	ऐगजास्ट इंजैक्टर	२७	१२०
ऑटोमैटिक कोन	१३	१११	इंजैक्टर के दोष	२८	२२१
कब्जे वाली कोन	१४	११२	इंजैक्टर का बैक ब्लो	२६	१२१
ओवरफलो वाल्व	१६	११२	फोड पाइप का बन्द होना	३२	१२२
नानरिर्तन वाल्व	१७	११३	जल नष्ट होना	३५	१२३
क्लैक बक्स	१८	११३	इंजैक्टर फेल होना	३६	१२४
प्लन्जर स्टीम काक	२१	११५	इंजैक्टर का नाप	३८	१२४
लिफ्टिंग इंजैक्टर	२२	११५			

चौथा अध्याय—लुबरीकेटर

तेल की आवश्यकता	१	१२७	चोक वाल्व	२६	१४३
तेल के बूँद	४	१२८	एन्टीसाईफ़न वाल्व	२६	१४५
तिरमल	५	१२८	लुबरीकेटर के दोष	३१	१४५
तेल के प्रकार	७	१२६	गर्म हो जाना	३२	१४६
ग्रीज	८	१३०	काम न करना	३५	१४७
तेल और ग्रीज का अन्तर	६	१३१	धीरे चलना	३६	१४८
ह्वाइट मैटल	१३	१३३	तीव्र चलना	४०	१४८
सिलण्डर लुबरीकेटर	१४	१३३	निपल बंद हो जाना	४१	१४६
प्ररनैस लुबरीकेटर	१६	१३४	तेल समाप्त हो जाना	४२	१४६
मैकैनीकल लुबरीकेटर	१७	१३५	ढीले निपल का ट्रैस्ट	४४	१५०
हाईड्रॉस्टैटिक लुबरीकेटर	१६	१३६	स्टीम पाइप टूट जाना	४५	१५०
रासको लुबरीकेटर	२०	१३७	कंडेन्सर पाइप टूट जाना	४७	१५१
डीट्रायट लुबरीकेटर	२१	१३८	ड्रिफ़्टर	४६	१५२
वेकफ़ील्लड लुबरीकेटर	२४	१४०			

पाँचवाँ अध्याय—ब्रेक

ब्रेक का प्रभाव	१	१५३	स्क्रू ब्रेक	६	१५७
चिपकाव	२	१५३	हाथ ब्रेक	१०	१५८
गाड़ी रुकने का अन्तर	६	१५४	स्टीम ब्रेक	१२	१६०
लीवर ब्रेक	७	१५५	वैस्टिंगहाउस ब्रेक	१५	१६३

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
श्रौटौमैटिक वैकम ब्रेक	१६	१६४	ड्रूडनाट इंजैक्टर	८०	१६३
वैकम	१७	१६४	आइसोलेशन वाल्व	८१	१६३
वायु का प्रेशर	१८	१६४	मेन चैक स्टाप वाल्व	८२	१६४
पारसल वैकम	१८	१६४	रीड्यूमिंग वाल्व	८३	१६४
बैरोमीटर	२१	१६६	पी वाल्व	८४	१६५
वैकम घड़ी	२४	१६६	ड्रिप वाल्व	८५	१६५
वैकम सिलण्डर	२६	१६७	डिस्क की अवस्थाये	८७	१६७
ट्रेन खाना, चैम्बर खाना	२६	१६८	आगजिलरी ऐपलीकेशन		
C. टाइप सिलण्डर	३१	१६८	वाल्व	८६	१६८
सिलण्डर	३२	१६६	रिलीज वाल्व	६०	१६६
पिस्टन	३३	१७०	रिलीज वाल्व, बैक स्टाप		
रोलिंग रिंग	३४	१७०	वाल्व	६२	१६६
पिस्टन राड	३६	१७०	मुपड्रूडनाट इंजैक्टर	६४	२०१
पिस्टन राड पैकिंग	३६	१७१	इजैक्टर का साइज	६६	२०३
डामे	४०	१७१	सालिड जैट इंजैक्टर	६६	२०४
ट्रनीयन	४२	१७२	चैम्बर पाइप कपलिंग	१०३	२०६
बाल वाल्व	४३	१७२	इजैक्टर के दोप और टैस्ट	१०५	२०८
रिलीज वाल्व	४४	१७३	ट्रेन पाइप साफ़ होना	१०६	२०८
साइफन पाइप	४६	१७३	ब्रेक ठीक काम करना	१०८	२०६
ट्रेन पाइप	४७	१७४	आइसोलेशन वाल्व टैस्ट	११०	२१०
C. टाइप मे दोष	५०	१७६	अन्दर वाली और बाहर		
E. टाइप सिलण्डर	५१	१७५	वाली लीक	१११	२१०
सिलण्डर के दोष	५२	१७६	कोन का टैस्ट	११५	२११
पिस्टन का ऊपर फँस जाना	५३	१७६	ब्रेक की रक्षा	११६	२१२
लीक	५६	१७८	ट्रेन के साथ वैकम	११७	२१२
F. टाइप सिलण्डर	६२	१८१	स्टोम प्रेशर और वैकम	११८	२१३
E और F मे अन्तर	६३	१८१	वैकम का परिमाण	११६	२१४
गार्डवान वाल्व	६५	१८२	वैकम बनाना या नष्ट करना	१२१	२१५
पैसन्जर वाल्व	६६	१८६	गाड़ी की वैकम ब्रेक का		
इंजैक्टर	७५	१८६	फ़ेल हो जाना	१२२	२१५
इंजैक्टर कम्बीनेशन	७८	१६०	गार्ड का कर्त्तव्य	१२३	२१६

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
घाट सैक्शन पर ब्रेक का प्रयोग	१२४	२१६	क्लाम्प टाइप ब्रेके	१३३	२१६

छठा अध्याय—इंजन व मोशन

सिलण्डर	२	२२१	ऐग्जास्ट लैप	५७	२४८
सिलण्डर ऐक्सल सैंटर लाइन	६	२२३	स्लाइड वाल्व	५८	२४८
पिस्टन ग्लैंड पैकिंग	६	२२५	पिस्टन वाल्व	५६	२४६
मैटल पैकिंग	१०	२२५	स्लाइड और पिस्टन वाल्व में भेद	६१	२५१
वृटिम्प पैकिंग	११	२२६	बाइ पास वाल्व	६५	२५४
पिस्टन	१२	२२६	रौबिनसन बाइ पास वाल्व	६७	२५४
पिस्टन रिग	१३	२२७	हन्ड्री बाइ पास वाल्व	६६	२५६
अमरीकन पिस्टन रिग	१५	२२८	नान चैटर बाइ पास	७१	२५७
पिस्टन राड	१७	२२६	प्लेट बाइ पास वाल्व	७४	२५८
क्रास हैड	१६	२२६	बाइ पास वाल्व के दोष	७५	२५८
स्लाइड बार	२१	२३०	बन्द करने का उपाय	७७	२५६
W.P. क्रास हैड	२२	२३१	पापट वाल्व	८३	२६१
कानैक्टिंग राड	२५	२३२	स्टीफनसन लिंक मोशन	८८	२६५
क्रैंक पिन	२६	२३५	ऐक्मैट्रिक	८६	२६७
क्रैंक थ्रो	३०	२३७	ऐक्सैट्रिसिटी	६१	२७०
स्ट्रोक	३१	२३७	डायरैक्ट-इनडायरैक्ट मोशन	६२	२७१
पिस्टन क्लीयरेंस	३४	२३८	ऐगल आप, ऐडवान्स	६५	२७४
क्लीयरेंस वाल्यूम	३७	२३८	वालसार्ट वाल्व गियर	६७	२७५
बिगऐण्ड फ्रिट करना	४०	२४०	वाल्व की यात्रा	१०१	२७८
कानैक्टिंग राड कोन	४१	२४१	लीवर उठाने का प्रभाव	१०६	२८०
फ्लोटिंग बुश	४४	२४२	सैक्टर प्लेट	१०७	२८०
अन्दर और बाहर के सिलण्डर	४५	२४२	वाल्व सैट करना	११०	२८०
स्टीम चैस्ट	४७	२४४	औसीलेटिंग पापट वाल्व गियर	११४	२८४
वाल्व के काम	४८	२४४	लैस्टज वाल्व गियर	११५	२८५
सिलण्डर में स्टीम की दशा	५०	२४५	कैप्राटी वाल्व गियर	११७	२८६
लैप	५२	२४६	कैम बक्स	११८	२६०
लीड	५४	२४७			
ऐग्जास्ट लीड	५६	२४८			

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
कैम बक्स में गियर का परिवर्तन	१२०	२६२	स्टीम के प्रवेश का टैस्ट	१४२	३०६
स्टीम कैम	१२१	२६४	डाई ब्लाक स्लिप	१४७	३०८
स्करोल	१२२	२६५	क्रैक की पोजीशन और पोर्ट की दशा	१४६	३०६
कैम बक्स में कट आफ विषय	१२३	२६५	सिलिण्डर में घटनाएं	१५१	३११
ऐग्जस्ट कैम	१२५	२६८	पोर्ट और इंजन की ध्वनि	१५०	३१५
आगजिलरी कैम	१२६	२६६	रैगुलेटर वाल्व से चिमनी तक स्टीम की दशा	१५८	३१५
टेपिट	१२८	२६६	इण्डिकेटर	१५६	३१६
सैक्टर प्लेट	१२६	३००	पिस्टन और वाल्व टैस्ट	१६१	३१७
लैण्डज और कैप्राटी में बाइ पास	१३१	३०१	इंजन की ध्वनि	१६२	३१८
फौलाव व कम्प्रेसन का समय	१३६	३०३	सिलिण्डर में स्टीम का व्यय	१६४	३१६
लम्बे स्ट्रोक	१३८	३०४	शैड्डल	१६६	३२०
सिलिण्डर की शक्ति	१३६	३०४	शैड्डल की प्रकार	१६७	३२१
स्टीम का व्यय कम करना	१४०	३०५	ट्रिप कार्ड	१७०	३२३

### सप्तम अध्याय—पहिया और रेल

लोकोमोटिव	१	३२४	कम्पैन सेटिंग लीवर या वील	२२	३३२
प्लेट फ्रैम	४	३२४	ऐक्सल	२५	३३४
गर्डर फ्रैम	५	३२५	वील (पहिया)	२६	३३४
ऐक्सल बक्स के भाग	६	३२५	टायर	२७	३३५
हार्न ब्लाक	७	३२५	टायर को रिम के साथ लगाना	२८	३३५
हार्न चीक	८	३२६	सुपरऐलीवेशन	३१	३३७
ऐक्सल बक्स की बनावट	९	३२६	गार्ड रेल	३२	३३८
ब्रास	१०	३२७	गोलाई की डिग्री	३३	३३८
यू लाइनर	११	३२७	गोलाई की रुकावट	३४	३३८
हार्स शू लाइनर	१२	३२८	पहियों के एक ओर भार	३५	३४०
वैज	१३	३२८	ट्रैक्टिव फोर्स	४१	३४२
कीप	१५	३२६	M. E. P	४३	३४३
जरनल	१७	३२६	बड़े या छोटे व्यास वाला पहिया	४४	३४४
स्प्रिंग	१६	३३०			



विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
चिपकाव	४६	३४४	घोड़े की शक्ति	७३	३५८
कचल पहिया	४७	३४५	घोड़े की शक्ति का प्रयोग	७५	३५६
पहियो से इजन का असुभव	४६	३४५	इजन का भार	७८	३६१
ऐक्सल वेट	५०	३४६	सेक्टर आफ ग्रैविटी	७६	३६१
बोर्गा	५३	३४७	भार का सुधार	८२	३६२
विसल	५६	३५०	टैगडर और टैक इजन	८५	३६४
कारटोजी	५८	३५१	ड्राबार	८७	३६४
रेडियल	६१	३५३	नकल पिन	८६	३६६
टैडर बक्स	६१	३५३	नोजिंग	६२	३६७
छोटे पहिये	६४	३५४	कपल पहिये के कोन के कारण	६३	३६८
बाधाएँ	६५	३५५	रोलिंग	६४	३६६
जरनल और ब्रास की रगड़	६६	३५५	हयिग	६५	३६६
फ्लैज की रगड़	६८	३५६	पिचिंग	६६	३७०
वायु की रुकावट	६६	३५६	लर्चिंग	६७	३७०
ग्रेड की रुकावट	७०	३५७	शटलिंग	६८	३७०
ड्राबार पुल	७१	३५७	रोलर बीयरिंग	६६	३७०
इंजन का लोड	७२	३५७			

अष्टम अध्याय—इंजन के दोष

इंजनमैन की विशेषता	१	३७३	इंजैक्टर फेल हो जाना	२६	३७६
स्टीम प्रेशर पूरा न रहना	२	३७३	आईसोलेशन वाल्व टूटना	३०	३८१
पानी का अधिक व्यय	४	३७४	ट्रेन का वैकम तैयार न होना	३२	३८१
आग का न सुलगना	५	३७४	गाड़ी में दोष	३३	३८२
फायर बक्स में ध्वनि	६	३७५	नाक टैस्ट करना	३७	३८३
गेज ग्लास टूटना	७	३७५	क्राऊन नाक	३८	३८४
रैगुलेटर ग्लैड के स्टड टूटना	८	३७५	स्लाईड बार नाक	४०	३८५
लैड प्लग जल जाना	१०	३७५	आउट आफ सेक्टर नाक	४१	३८५
रैगुलेटर वाल्व टूटना	१५	३७६	वैज ढीला होना	४३	३८६
ऐलीमैट थ्यूब का फटना	१६	३७७	ड्राबार ढीला होना	४६	३८७
हैण्डर ऐयर वाल्व टूटना	१८	३७७	ऐक्सल बक्स गर्म होना	४७	३८८
इंजन प्राइप होना	२२	३७८	बिग ऐण्ड गर्म होना	५०	३८६
इंजैक्टर के दोष	२३	३७६	साईड राड बुश गर्म होना	५१	३६०

विषय	प्रश्न	पृष्ठ	विषय	प्रश्न	पृष्ठ
स्लाईड बार गर्म होना	५२	३६०	रेडियस राड टूटना	८३	४०१
इंजन का रेल पर से उतर जाना	५३	३६०	सिलिण्डर कवर टूटना	८५	४०१
स्प्रिंग टूट जाना	५६	३६१	स्लाईडबार टूट जाना	८६	४०१
ऐक्सल बक्स टूट जाना	५६	३६३	साईड राड टूट जाना	८७	४०३
टायर टूट जाना	६०	३६३	शीव घूम जाना	६१	४०४
मशीन टूट जाने पर	६१	३६३	लैण्डज का इंजन गियर बन्द करना	६२	४०४
इंजन एक साईड करना	६३	३६४	कैप्राटी वाल्व इंजन बन्द करना	६४	४०५
वाल्व को बीच में करना	६४	३६४	एकसाईड इंजन को रोकना	६६	४०५
स्टीम चैस्ट बनाना	६७	३६६	भारत के नये इंजन		४०६
वाल्व को वश में रखना	७०	३६७	W. P. इंजन का चित्र		४०७
मोशन का टूटना	७१	३६८	W. G. " "		४०८
फोर गियर ऐक्सैट्रिक टूटना	७६	३६६	W. G. " "		४०६
क्रैंक से पिस्टन तक टूटना			W. T. " "		४१०
स्टीफनसन	७८	३३३	Y. P. " "		४११
वाल शार्ट	८०	४००	Y. G. " "		४१२
ऐक्सैट्रिक राड और रीटर्न क्रैंक टूटना	८१	४००	Z. E. " "		४१३
यूनियन लिंक टूटना	८२	४००	Z. P. " "		४१४

## परिशिष्ट

विषय	टेबल	पृष्ठ	विषय	टेबल	पृष्ठ
सैचुरेटेड स्टीम की विशेषताएँ	१	४१५	इंजन के सिलिण्डर, स्टीम प्रेशर, ट्रिबल फोर्स, कोयला और पानी	४	४२१
सुपर हीटिड स्टीम की विशेषताएँ	२	४१६	विशेष इंजनों की हीटिंग सरक्रेस और फायर ग्रेट	५	४२५
इंजन के पहिये, भार, लम्बाई व्यास आदि	३	४१७			

# लोको गाइड

## प्रथम अध्याय

### बायलर (BOILER)

#### प्रश्न १—स्टीम क्या वस्तु है ?

उत्तर—जब पानी जल कर गैस ( वाष्प ) का रूप धारण कर लेता है, तो उसको स्टीम कहते हैं ।

#### प्रश्न २—स्टीम कब बनना प्रारम्भ होता है ?

उत्तर—साधारणतः प्रत्येक अवस्था में जल वाष्प बन कर गैस का रूप धारण करता रहता है, जैसा कि छुले पात्र का जल स्वयं उड़ता रहता है । परन्तु वास्तविक स्टीम एक विशेष तापक्रम की अवस्था में बनना प्रारम्भ होता है जबकि सारे जल का ताप एक समान हो जाय और गर्मी जल के नीचे दी जाए । तापक्रम की यह अवस्था जल की सतह के ऊपर के दबाव पर निर्भर है । जिस गर्मी की अवस्था में जल का स्टीम बनना प्रारम्भ हो उसको बायलिंग पायंट ( Boiling Point ) कहते हैं ।

#### प्रश्न ३—बायलिंग पायंट ( Boiling Point ) और जल के ऊपर के दबाव अथवा प्रेशर ( Pressure ) में क्या तुलना है ?

उत्तर—यदि जल खुली वायु में अर्थात् वायु के अन्दर उबाला जाय तो २१२ अंश फ़ार्नहोइट ( Fahrenheit ) पर जल स्टीम में परिवर्तन करना प्रारम्भ हो जायगा, किन्तु उसका तापक्रम २१२ अंश ही रहेगा, जब तक स्टीम बन कर उड़ न जाय । परन्तु यदि जल की सतह पर दबाव वायु के दबाव अर्थात् १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च से कम हो, जैसा कि पहाड़ों और ऊँचे स्थानों पर होता है, तो थोड़े ताप अंश पर ही जल उबलना प्रारम्भ हो जाता है । इसके विपरीत यदि जल की सतह पर १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च से अधिक दबाव हो तो जल उबलने का तापक्रम २१२ अंश से बढ़ जायगा ।

उदाहरण—यदि बल की सतह पर १०० पौंड प्रति वर्ग इञ्च दबाव हो, तो

३२० डिग्री फ़ार्नहीट ताप अंश पर जल स्टीम बनना आरम्भ करता है। विशेष विवरण के लिये देखो टेबल नम्बर १, परिशिष्ट।

### प्रश्न ४—स्टीम का रंग कैसा होता है ?

उत्तर—स्टीम का कोई रंग नहीं होता है, परन्तु जब पात्र को छोड़ कर वायु के कण ग्रहण करता है तो सफेद धुआँ सा दिखाई देने लगता है। शरद ऋतु में जब वायु में जल के कण अधिक होते हैं तो स्टीम की सफेदी बहुत शीघ्र प्रकट होती है।

### प्रश्न ५—परिवर्तन के समय जल क्या अवस्था धारण करता है ?

उत्तर—जब जल को गर्मी पहुँचाई जाती है तो निचली सतह का जल ताप लेकर ऊपर की सतह की ओर दौड़ता है, परन्तु ठण्डे जल से जाते समय ठण्डा होना आरम्भ करता है। इस समय पर हिंस २ का शब्द उत्पन्न होता है। परन्तु जब सारा जल एक ही ताप अंश का हो जाता है, तो जल के कण फट कर स्टीम के रूप में पानी की सतह के ऊपर फैलना आरम्भ कर देते हैं और शब्द बन्द हो जाता है।

### प्रश्न ६—एक घनफुट जल से कितना स्टीम उत्पन्न होता है ?

उत्तर—वायु का दबाव होने पर एक घनफुट जल का १७२८ घन फुट स्टीम उत्पन्न हो जाता है। जैसे २ जल की सतह पर दबाव वायु के दबाव से बढ़ता जायेगा, स्टीम का घन फल घटता जायेगा।

उदाहरण—एक पौंड जल का स्टीम वायु के प्रेशर पर २६०३ घनफुट बनता है। यदि जल की सतह पर दबाव १०० पौंड प्रति वर्ग इञ्च हो जाये तो स्टीम २६०३ घनफुट की अपेक्षा ३०८ घनफुट रह जावेगा। विशेष विवरण के लिये देखो टेबल नं० २ परिशिष्ट।

### प्रश्न ७—स्टीम का प्रेशर ( Steam Pressure ) कैसे उत्पन्न होता है ?

उत्तर—यदि किसी छोटे से घनफल के बन्द स्थान में अधिक मात्रा में वस्तु डाल दी जाये, तो स्वभावतः घनफल से अधिक वस्तु बाहर निकलने का प्रयत्न करती है। इस प्रयत्न में वह बन्द स्थान की भीतरी दीवारों पर दबाव डालती है जिसको प्रेशर (Pressure) कहते हैं।

इसी प्रकार यदि एक बन्द पात्र जिसमें एक घनफुट जल या स्टीम समा सकता हो, जल को १७२८ वर्गफुट स्टीम में बदल दे, तो १७२७ वर्ग फुट की अधिक मात्रा बाहर निकलने का प्रयत्न करेगी और इसी प्रयत्न में पात्र की भीतरी सतह पर दबाव डालेगी, जिसको स्टीम का प्रेशर कहेंगे।

### प्रश्न ८—स्टीम प्रेशर किस दिशा में प्रभाव डालता है ?

उत्तर—स्टीम प्रेशर प्रत्येक दिशा में एक ही शक्ति से प्रभाव डालता है, अर्थात् ऊपर-नीचे दाये-बाये सब दिवारों पर एक जैसा होता है।

### प्रश्न ९—स्टीम प्रेशर को नापने की क्या विधि है ?

उत्तर—स्टीम प्रेशर सारी सतह पर नहीं नापा जा सकता, किन्तु यह ज्ञात हो सकता है, कि एक वर्ग इञ्च क्षेत्र पर कितने पौंड दबाव पड़ रहा है।

एक घड़ी जिमको स्टीम इंडिकेटर (Steam Indicator) कहते हैं, स्टीम प्रेशर नापने के लिए प्रयोग में लाई जाती है। घड़ी के डायल (Dial) पर ० से ३०० पौंड के चिह्न होते हैं। जिस चिह्न पर घड़ी की सुई खड़ी हो जाये, वह चिह्न भीतरी सतह के प्रत्येक वर्ग इञ्च पर पौंडों में प्रेशर प्रकट करता है।

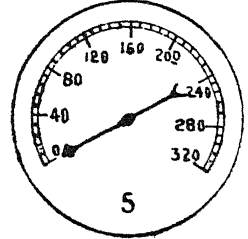
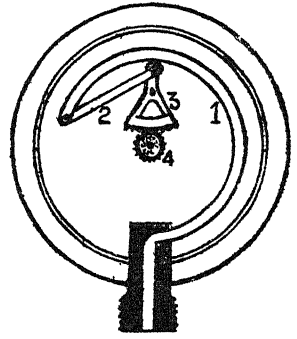
उदाहरण—यदि सुई १०० के चिह्न पर हो तो यह प्रकट होगा कि भीतरी सतह के प्रत्येक वर्ग इञ्च पर १००, १०० पौंड का भार है।

वायलर के काम करने का प्रेशर सदा निश्चित होता है और उस पर जाल चिह्न होता है। किसी वायलर में १६०, किसी में १८० और किसी में २१० पौंड प्रति वर्ग इंच काम करने का प्रेशर निश्चित होता है। साधारण वायलर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच पर काम करते हैं।

### प्रश्न १०—स्टीम घड़ी की रूप रेखा क्या है और यह प्रेशर को किस प्रकार नाप लेती है ?

उत्तर—इसकी रूप रेखा साधारण है। देखो चित्र नं० १। एक खोखले और गोल पात्र के अन्दर नं० १ ताबे का पतला और चिप्टा पाइप है। यह आधा गोल है, इसको इलिप्टिकल ट्यूब (Elliptical Tube) कहते हैं। इस पाइप का भीतरी सिरा बन्द होता है और जो सिरा बाहर होता है वह खुला होता

है। जब पाइप की खुली ओर से ऐसा जल अन्दर पहुँचाते हैं, जिस के पीछे स्टीम का प्रेशर हो, तो पाइप गोल के बदले सीधा होना आरम्भ होता है और सीधा होते समय लीवर (Lever) नं० २ खींचता है, जो इलिप्टीकल थ्यूब के साथ जुड़ा होता है। यह लीवर एक दान्तों वाले आधे चक्र नं० ३ को घुमाता है, जिस से दान्तों वाला पहिया नं० ४ घूमने लगता है। चूंकि घड़ी की सुई इसी पहिये के धुरे पर लगी होती है, इसलिये वह डायल नं० ५ पर घूमना प्रारम्भ कर देती है। डायल (Dial) चित्र नं० १ में नीचे दिखाया गया है।



चित्र १.

स्मरण रहे कि इलिप्टीकल थ्यूब में स्टीम कभी भी प्रवेश न करे, नहीं तो थ्यूब को फाड़ देगा। यही कारण है कि स्टीम पाइप ऊपर से घुमाकर नीचे की ओर लाया जाता है जिससे कि थ्यूब में हर समय जल भरा रहे।

**प्रश्न ११—घड़ी के दबाव और वास्तविक दबाव (Absolute Pressure) में क्या अन्तर है ?**

उत्तर—जब घड़ी की सुई बिन्दु पर हो तो इसका अभिप्राय है कि वह अन्दर की वायु का दबाव नहीं बता रही है। इसलिये वास्तविक दबाव १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च हुआ।

वास्तविक प्रेशर ज्ञात करने के लिये घड़ी के प्रेशर के साथ १५ पौंड वायु का प्रेशर भी जोड़ना होगा।

उदाहरण—यदि घड़ी पर प्रेशर १०० पौंड प्रति वर्ग इञ्च हो तो वास्तविक भीतरी प्रेशर ११५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च होगा।

**प्रश्न १२—घड़ी के चिन्ह वास्तविक प्रेशर के हिसाब से क्यों नहीं लगा देते अर्थात् जब स्टीम का प्रेशर न हो, केवल वायु ही हो, तो प्रथम चिन्ह बिन्दू के स्थान पर १५ कर दिया जाये तो क्या बाधा है ?**

उत्तर—घड़ी के सामयिक चिह्न ही ठीक हैं क्योंकि घूम घुमाकर इसी परिणाम पर आना पड़ेगा। कल्पना करो कि घड़ी अपना वास्तविक प्रैशर ११५ पौंड दिखा रही है, इसका अभिप्राय यह हुआ कि पात्र के अन्दर स्टीम तथा वायु का प्रैशर ११५ पौंड है और चूंकि पात्र के बाहर वायु का प्रैशर १५ पौंड है इसलिए दो प्रतिकूल प्रैशर एक दूसरे को दबा रहे हैं। संक्षेप में यह कि काम करने वाला प्रैशर केवल १०० पौंड है और यह प्रैशर वह है, जो कि वर्तमान स्टीम घड़ी दिखाता है।

### प्रश्न १३—बायलर किस को कहते हैं ?

उत्तर—बायलर ऐसा पात्र है जिस के अन्दर पानी को जलाकर स्टीम के रूप में परिवर्तन कर दिया जाये और स्टीम को उसी पात्र में एकत्र रखने के अनन्तर, कार्य रूप में प्रयोग किया जाय।

### प्रश्न १४—बायलर ऐक्ट ( Boiler Act ) किसे कहते हैं ?

उत्तर—बायलर ऐक्ट गवर्नमेंट का बनाया हुआ वह कानून है जिसके द्वारा प्रत्येक व्यक्ति, जो बायलर का प्रयोग करना चाहे, गवर्नमेंट से आशा लेवे।

बायलर पर काम करने वाला मनुष्य प्रमाण पत्र प्राप्त हो। बायलर का स्वामी एक बायलर इन्स्पेक्टर रखे जो नियम अनुसार बायलर की रिपोर्ट करे और उसकी वास्तविक अवस्था और उसकी दृढ़ता का प्रमाण पत्र एक निश्चित समय के अन्दर गवर्नमेंट के सन्मुख उपस्थित करता रहे। इसी प्रकार के अनेको नियम हैं जो कि प्रत्येक बायलर के स्वामी को पूरे करने पड़ते हैं, जिन को बायलर ऐक्ट के नाम से पुकारते हैं।

### प्रश्न १५—बायलर ऐक्ट बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ६-७ में बताया गया है कि बायलर के भीतर प्रति वर्ग इञ्च पर, घड़ी के लाल चिन्ह के हिसाब से, प्रैशर पड़ता है। यदि बायलर का भीतरी क्षेत्र कई हजार वर्ग इञ्च हो और प्रत्येक वर्ग इञ्च पर १८० पौंड का भार पड़े, तो पूरा भार कई सौ टन के सदृश हो जायेगा। यह भार बायलर को फाड़ने के लिये पर्याप्त होगा। इस अवस्था में बायलर को दृढ़ बनाना पड़ेगा। उसको फटने से बचाने के लिये विशेष यन्त्र लगाने पड़ेंगे। उसको अच्छी प्रकार देखते रहना होगा और मरम्मत करना होगा। यदि बायलर ऐक्ट न होता, तो लोग असावधानी करते। दुर्बल या दोष-युक्त होने के कारण ऐसा समय आ जाता जब कि भीतर के स्टीम का प्रैशर बायलर को फाड़ देता और आर्थिक हानि होने के अतिरिक्त कई मृत्यु हो जाती, क्योंकि फटने वाला बायलर एक बड़े बम्ब से कहीं अधिक नष्ट करने की शक्ति रखता है। इस भय से बचने के लिये बायलर ऐक्ट बनाना पड़ा।

**प्रश्न १६—बायलर परिपूर्ण करने से पहले किन वस्तुओं पर ध्यान देना आवश्यक है ?**

उत्तर—(१) बायलर दृढ़ हो और उसमें रक्षा विधि प्रयोग की गई हो। (२) बायलर ऐसे रूप और रीति का बना हो, कि जो इतना स्टीम उत्पन्न करे कि मशीन के सिलिन्डर ( Cylinder ) आदि में व्यय करने के पश्चात् कुछ अपने पास एकत्र रखे जिस से कि प्रेशर बना रहे। (३) बायलर का क्षेत्रफल एक निश्चित सीमा के अन्दर हो। (४) बायलर में ऐसे मार्ग और छिद्र आदि बनाये जायें जिससे बायलर के साफ करने में सुगमता हो और उसकी भीतरी देख भाल करने में कठिनता न हो। (५) जल और कोयले का उपयोग अच्छी प्रकार हो सके और यह दोनों वस्तुएं उसको हानि न पहुँचा सके। (६) बायलर की बनावट ऐसी हो कि जल की लहरे स्वतन्त्रता से ऊपर नीचे चक्कर लगा सकें।

**प्रश्न १७—कितने प्रकार के बायलर प्रयोग में हैं और उन में क्या भेद हैं ?**

उत्तर—रेलवे में तीन प्रकार के बायलर प्रयोग में लाये जाते हैं।

(१) एक स्थान पर ठहरे हुए बायलर अर्थात् स्टेशनरी ( Stationary Boiler )। यह बायलर दो प्रकार के होते हैं, एक वर्तिकल ( Vertical ) अर्थात् सीधे ऊपर की ओर खड़े हुए और दूसरे लंकाशायर ( Lancashire ) जो कि लेटी हुई अवस्था में होते हैं।

(२) लोको बायलर ( Locomotive Boiler ) विशेष रूप रेखा के होते हैं, इसकी रूप रेखा और विशेषता आगे वर्णन की जायेगी।

(३) सैन्टीनल बायलर ( Sentinel Boiler ) स्टेशनरी वर्तिकल बायलर की रूप रेखा के ही होते हैं, किन्तु क्षेत्रफल में अधिक छोटे होते हैं और स्टीम कोच ( Steam coach ) में प्रयोग होते हैं, ताकि थोड़ा स्थान ले सकें।

**प्रश्न १८—फैक्टरी बायलर ( Factory Boiler ) कौन से होते हैं ?**

उत्तर—लंकाशायर बायलर ही फैक्टरी में प्रयोग होते हैं। फैक्टरी बायलर के आस पास ईंटों की दीवार चुन देते हैं, ताकि फ़ायर बक्स ( Fire box ) से



निकलने वाली आग और गर्मी वायलर की बाहर वाली सतह पर भी प्रभाव डालती हुई जाये।

**प्रश्न १६—फ़ैक्टरी वायलर और लोको वायलर में क्या भेद है ? उनमें कौनसा अच्छा है ?**

उत्तर—(१) फ़ैक्टरी वायलर जिस प्रकार का चाहे बना सकते हैं किन्तु लोको वायलर एक विशेष सीमा के अन्दर ही तैयार हो सकता है।

(२) फ़ैक्टरी वायलर के अन्दर और बाहर दोनों ओर गर्मी पहुँचाई जा सकती है, किन्तु लोको वायलर के अन्दर ही गर्मी पहुँचाने का प्रबन्ध हो सकता है।

(३) लोको वायलर को धक्के और उछाल के सम्मुख होना पड़ता है इसलिये उसे फ़ैक्टरी वायलर की अपेक्षा बहुत दृढ़ बनाना पड़ता है।

(४) लोको वायलर का बाहर का भाग वायु में रहने के कारण गर्मी नष्ट करता रहता है। फ़ैक्टरी वायलर केवल वायु से ही नहीं बचा रहता किन्तु उसे बाहर की ओर से भी गर्मी मिलती रहती है।

इन कारणों से लोको वायलर फ़ैक्टरी वायलर की अपेक्षा ५० प्रतिशत विशेषता रखता है।

**प्रश्न २०—अच्छे वायलर के क्या लक्षण हैं ?**

उत्तर—एक पौंड कोयले को १२ पौंड जल जलाना चाहिए परन्तु लोको वायलर में एक पौंड कोयला ५ से ८ पौंड जल को जला सकता है। जो वायलर एक पौंड कोयला के द्वारा अधिक से अधिक जल को जला सकेगा वह अच्छा वायलर जाना जायेगा।

**प्रश्न २१—लोको वायलर की रचना कैसी है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० २। लोको वायलर चार भागों में बँटा गया है।

(१) अन्दर का फ़ायर बक्स ( Inner fire box )

(२) बाहर का फ़ायर बक्स ( Outer fire box )

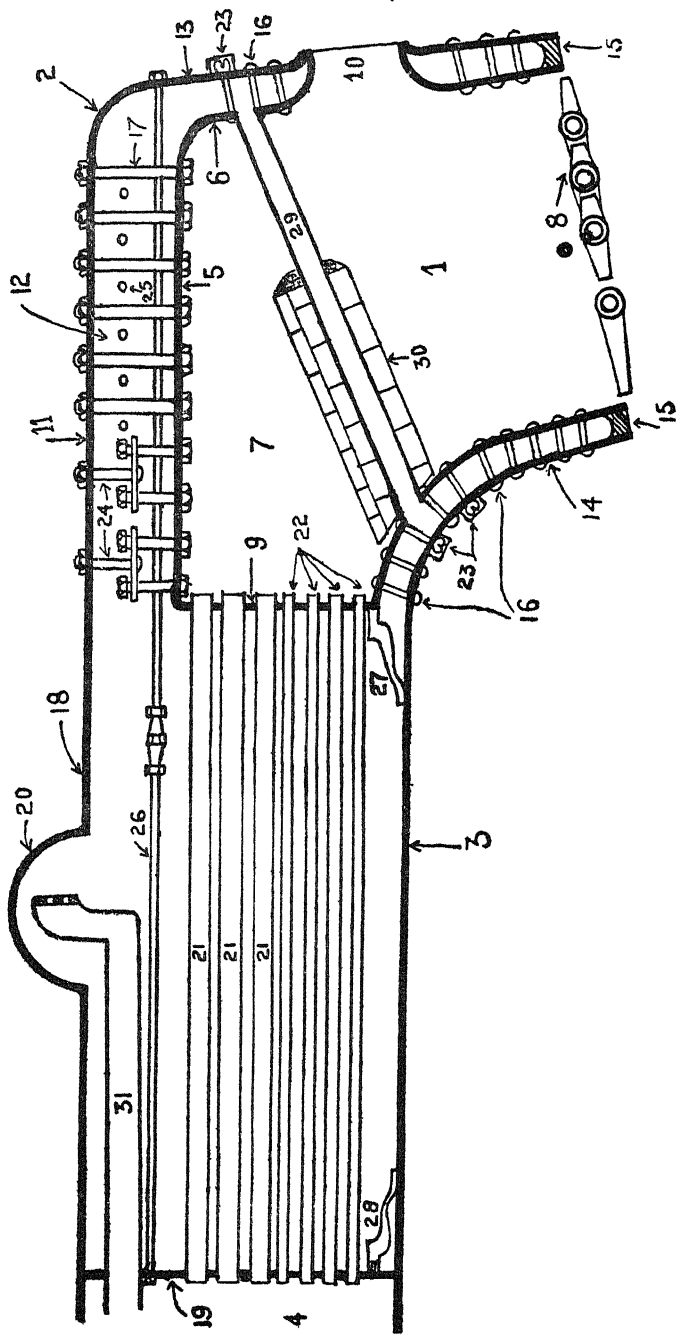
(३) बैरल ( Barrel )

(४) स्मोक बक्स ( Smoke box )

**प्रश्न २२—अन्दर के फ़ायर बक्स की रूप रेखा क्या है और उसके भागों के क्या नाम हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र न० २।

लोको गाइड



चित्र २.

- (१) ऊपर वाली प्लेट न० ५, क्राउन प्लेट (Crown plate).
- (२) पीछे वाली प्लेट न० ६, बैक प्लेट (Back plate).
- (३) दोनों ओर की प्लेट न० ७, साईड प्लेट (Side plate).
- (४) आग जलाने का स्थान न० ८, फायरग्रेट (Fire grate).
- (५) आगे वाली प्लेट न० ९, ट्यूब प्लेट (Tube plate).
- (६) द्वारछिद्र न० १०, फायर होल (Fire hole).

**प्रश्न २३—बाहर के फायर बक्स के भागों के नाम क्या हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र न० २.

- (१) ऊपर वाली प्लेट न० ११, रूफ प्लेट (Roof plate).
- (२) दोनो ओर की प्लेट न० १२, साईड प्लेट (Side plate). ऊपर वाली और दोनो ओर की प्लेट को रैपर प्लेट (Wrapper plate) भी कहते हैं.
- (३) पीछे वाली प्लेट न० १३, बैक प्लेट (Back plate).
- (४) आगे वाली प्लेट न० १४, थ्रोट प्लेट (Throat plate).
- (५) कोयला डालने वाले द्वार का छिद्र न० १५ फायर होल (Fire hole).

**प्रश्न २४—अन्दर का फायर बक्स और बाहर का फायर बक्स कहां जुड़े होते हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र न० २.

नीचे का भाग फाउन्डेशन रिंग (Foundation Ring) न० १५ से जोड़ा गया है। यह एक ठोस रिंग होता है जो कि अन्दर और बाहर के फायर बक्स के बीच की दूरी को मोटाई का होता है और रिबटो से जोड़ दिया जाता है। यह पानी ठहरने की तह का काम करता है।

कोयला डालने वाले छिद्र न० १० पर भी अन्दर का और बाहर का फायर बक्स जुड़े होते हैं, नए बायलरो मे दोनो फायर बक्सो की प्लेटे मोड़कर और जोड़कर रिबट (Rivet) या वैलड (Weld) कर दी जाती हैं।

पुराने बायलरो मे दोनो बक्सो के बीच एक मोटा रिंग लगा कर रिबट कर देते हैं, और इस रिंग को फायर होल डोर रिंग (Fire hole door ring) कहते हैं।

पीछे, आगे और दोनो ओर की प्लेटे वाटर स्टे (Water stay) न० १६ से जुड़ी हैं और क्राउन प्लेट और रूफ प्लेट क्राउन स्टे (Crown stay) न० १७ से।

### प्रश्न २५—बैरल के कौन २ से भाग हैं ?

उत्तर—देखो चित्र न० २। प्लेट न० १८ एक गोल प्लेट है जो बाहर के फायर बक्स के साथ रिक्ट की गई है। न० १५ स्मोक बक्स थ्यूब प्लेट (Smoke box tube plate) है, जो बैरल का अगला भाग है।

गोल प्लेट के ऊपर एक छिद्र है जिसके ऊपर न० २० डोम (Dome) है। फायर बक्स थ्यूब प्लेट और स्मोक बक्स थ्यूब प्लेट के बीच धूँ की बड़ी नालियाँ न० २१ हैं जो कि फ्ल्यूज (Flues) कहलाती हैं और छोटी नालियाँ न० २२ स्मोकट्यूब कही जाती हैं।

### प्रश्न २६—बायलर दृढ़ करने के लिए किन २ बातों पर ध्यान रखना जाता है ?

उत्तर—निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान दिया जाता है :—

(१) प्लेटों की मोटाई इतनी हो कि काम करने वाले प्रेशर से दुगुना प्रेशर सहन कर सके।

(२) प्लेटों इस प्रकार जोड़ी जाएँ कि जोड़ दृढ़ हो।

(३) जहाँ चौड़ी प्लेटों एक दूसरे के सम्मुख हों उनको दृढ़ किया जाए क्योंकि भीतर के स्टीम का दबाव चौड़ी प्लेटों को गोल करने का यत्न करता है और चूँकि यह प्लेटें गोल नहीं हो सकती इसलिये फट सकती हैं।

(४) बायलर गर्मी से लम्बा और सर्दी से छोटा होता रहता है, इसको फलने में सुविधा होनी चाहिये।

(५) बायलर को बाहर से इस प्रकार ढांका जाए कि बाहर की सर्दी से सिकुड़ने और फैलने न पाये।

### प्रश्न २७—प्लेटों को जोड़ने की क्या विधि है ?

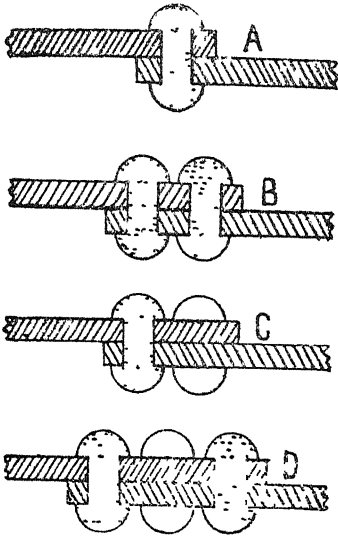
उत्तर—आज कल प्लेटों वैल्ड (Weld) कर देते हैं जिससे कि प्लेटों में छेद करना ही नहीं पड़ता और इस लिये वह छेदों वाले स्थानों पर निर्बल नहीं होने पाती परन्तु पुराने बायलरों में जोड़ रिक्ट किये जाते हैं और जोड़ (Joint) लगाये जाते हैं। रिक्ट के लिये छेद करना आवश्यक होता है। जोड़ दो प्रकार के होते हैं:—

(१) लैप जायंट (Lap joint).

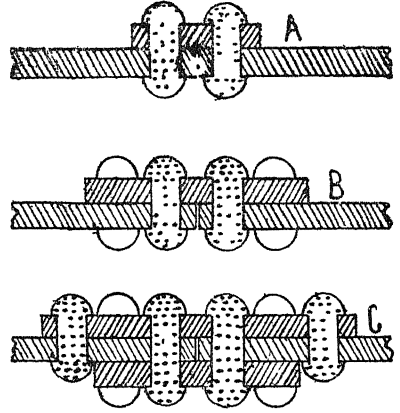
(२) बट जायंट (Butt joint).

### प्रश्न २८—लैप जायंट (Lap joint) किस प्रकार का होता है ?

उत्तर—जब एक प्लेट का सिरा दूसरी प्लेट के ऊपर रख कर रिक्ट कर दिया जाता है तो इस प्रकार के जायंट को लैप जायंट कहते हैं । देखो चित्र न० ३ । चित्र में लैप जायंट A एक पंक्ति वाली रिक्ट के, B दो सीधी पंक्ति वाली के, C दो तिकोनी पंक्ति वाली के और D तीन पंक्ति वाले दिखाए गये हैं ।



चित्र ३.



चित्र ४.

**प्रश्न २६—बट जायंट (Butt joint) की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० ४ । जब दो प्लेटों के सिरे परस्पर जोड़ कर और उन पर दूसरी प्लेट रखकर रिक्ट (Rivet) कर दिया जाये तो यह बट जायंट कहलाता है । यह दो प्रकार के होते हैं—(१) एक प्लेट वाले, (२) दो प्लेट वाले ।

चित्र में A एक प्लेट वाला और एक २ पंक्ति रिक्ट वाले, B एक प्लेट दो २ पंक्ति रिक्ट वाले दिखाए गए हैं, C तीन पंक्तियों वाले । (पहली दो पंक्ति तीन प्लेटों के बीच और अन्तिम पंक्तियों दो प्लेटों के बीच दिखाई गई हैं) ।

**प्रश्न ३०—लैप जायंट दृढ़ माना जाता है या बट जायंट ?**

उत्तर—बट जायंट दृढ़ माना जाता है । यदि बट जायंट गोल प्लेट के भीतर लगा हो तो प्लेट पूर्ण रूप से गोल हो जाती है, परन्तु लैप जायंट प्लेट को पूर्ण रूप से गोलाई नहीं देता । उसका परिणाम यह होता है कि भीतरी स्ट्रिम का

दबाव प्लेट को गोल करने का प्रयत्न करता है, जिससे कि रिबट (Rivets) टूटने की सम्भावना है।

**प्रश्न ३१—चौड़ी प्लेटों को किस प्रकार दृढ़ किया जाता है ताकि वह गोल होकर फट न जाएं ?**

उत्तर—स्टे (Stay) लगाकर—स्टे तांबे, पीतल या लोहे का एक डंडा होता है जिसको दो प्लेटों के बीच कसकर बाहर के सिरे रिबट कर दिए जाते हैं। जब स्टीम प्रेशर के कारण प्लेटें फटने का प्रयत्न करती हैं, तो भार स्टे पर आ जाता है और वह भार को अपने ऊपर ले लेती है।

**प्रश्न ३२—एक स्टे को कितना भार उठाना पड़ता है ?**

उत्तर—स्टे साधारण रूप से चार इंच के अन्तर पर लगाई जाती हैं अथवा प्रत्येक स्टे १६ वर्ग इंच का क्षेत्रफल अपने ऊपर लेती है। यदि बायलर के काम करने का स्टीम प्रेशर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच हो तो एक स्टे को  $१६ \times १८० = २८८०$  पौंड भार उठाना पड़ेगा। स्टे ऐसी लगाई जाती हैं जो इस भार से दस गुना भार उठा सके।

इस लिए स्टे में २८८०० पौंड अर्थात् १२ $\frac{१}{२}$  टन भार सहन करने की शक्ति होनी चाहिए।

**प्रश्न ३३—स्टे मोटाई में कितनी होनी चाहिये ?**

उत्तर—यदि स्टे तांबे की हो तो प्रति वर्ग इंच १६ टन के लगभग लम्बाई की दिशा में भार सहन कर सकती है। चूंकि प्रश्न न० ३० के अनुसार १२ $\frac{१}{२}$  टन भार सहने वाली स्टे होनी चाहिए इसलिए स्टे  $\frac{१}{४}$  वर्ग इंच या इससे थोड़ी अधिक मोटाई की हो सकती है।

**प्रश्न ३४—स्टे कितनी प्रकार की प्रयोग होती हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र न० २। (१) वाटर स्टे (Water stay) न० १६ भीतर के और बाहर के फ़ायर बक्स के चारों ओर लगी होती है और दोनों ओर से रिबट की होती हैं।

(२) न० २३ फ्लैनरी स्टे (Flannery stay) यह भी वाटर स्टे ही होती है, परन्तु इसका दोनों ओर का सिरा रिबट करने की अपेक्षा अर्थात् भीतर की ओर से रिबट करते हैं और बाहर का सिरा एक प्याले में ऐसे ही पड़ा रहने देते हैं। प्याले के ऊपर टोपी कसी रहती है।

जब बायलर का स्टीम प्रेशर प्लेटो को बाहर की ओर दबाता है तो उन पर दबाव पड़ता है। परन्तु जब प्लेटे ठंडी होने पर भीतर की ओर सिकुड़ती हैं तो यह स्टे नहीं रोकती, किन्तु मार्ग दे देती है इस लिए टूटने से बची रहती है।

(३) न० १७ क्राउन स्टे (Crown Stay)—यह क्राउन प्लेट और स्क्रू प्लेट के बीच लगी होती है और दोनों ओर नट (Nut) लगे होते हैं।

(४) न० २४ स्लिंग स्टे (Sling Stay)—यह भी क्राउन स्टे ही होती है परन्तु इनमें थोड़ी चाल रखी गई है ताकि प्लेट के सिकुड़ने पर छोटी हो जाये। यह स्टे क्राउन प्लेट के आगे वाले सिरे पर दो पंक्ति में होती है। यह ऐसा स्थान है, जहाँ द्वार की ठंडी वायु साधारणतः टकराती रहती है।

(५) न० २५ क्रॉस स्टे (Cross Stay)—यह बाहर के फायर बक्स की दो चौड़ी प्लेटों के बीच क्राउन प्लेट से ऊपर लगी होती है दोनों ओर नट होते हैं।

(६) न० २६ लौंग स्टे (Long Stay)—बाहर के फायर बक्स की पिछली प्लेट और स्मोक बक्स की ट्यूब प्लेट के बीच बर्डी लम्बी स्टे होती है। लम्बी होने के कारण ढीलापन अवश्य है इस लिए उसको कसने के लिए और ढील दूर करने के लिये बीच में एक ऐडजस्टिंग नट (Adjusting Nut) और उसके दोनों ओर चैक नट (Check Nut) लगे होते हैं।

(७) न० २७ बैली ब्रैकेट स्टे (Belly Bracket Stay)—यह स्टे फायर बक्स ट्यूब प्लेट और बैरल के बीच होती है। इनका विशेष आकार होता है। ट्यूब प्लेट पर लगा हुआ सिरा गोल और छिद्र वाला और बैरल पर लगा हुआ चौड़ा होता है।

(८) न० २८ पाम स्टे (Palm Stay)—स्मोक बक्स ट्यूब प्लेट और बैरल के बीच। इनका आकार बैली ब्रैकेट स्टे (Belly Bracket Stay) के समान होता है।

### प्रश्न ३५—बायलर फ्रेम (Frame) पर कैसे रखा जाता है ?

उत्तर—बायलर स्मोक बक्स की ओर काबलो से कस देते हैं और स्मोक बक्स गोल हो तो फ्रेम के ऊपर एक काठी (Saddle) बना कर स्मोक बक्स को उसके ऊपर रख कर रिक्ट कर देते हैं। बायलर को फायर बक्स की ओर फ्रेम पर लगे हुए एक ब्रैकेट पर रख देते हैं। फ्रेम और बायलर के ब्रैकेट एक साफ, समतल और चमकीली प्लेट के आकार के होते हैं और इनके बीच में तेल या ग्रीस (Grease) डालने का प्रबन्ध होता है।

जब बायलर फैलता या सिकुड़ता है तो ब्रैकेट पर, जिसको एक्सपैन्शन ब्रैकेट

(Expansion bracket) कहते हैं, बायलर सरलता से चलता रहता है। अमरीकन इन्जनो पर बायलर प्लेटो के ऊपर रखा हुआ है। बायलर की चाल के साथ सब प्लेटे झुक जाती हैं। उनको ब्रीदिंग प्लेट (Breathing plate) कहते हैं।

**प्रश्न ३६—यदि बायलर के चलने में रुकावट पड़ जाए तो क्या हानि होगी ?**

उत्तर—बायलर की भी वही दशा होगी जो उस लोहे की रेल की होती है जिसकी दोनों दिशाओं में चलने के लिए स्थान न छोड़ा गया हो अर्थात् वह गोल हो जाती है। बायलर भी दोनों दिशाओं में फँसा हुआ होने के कारण गोल होने का प्रयत्न करता है इस प्रयत्न में स्मोक बक्स के काबलो पर दबाव पड़ता है जो या तो टूट जाते हैं या ढीले पड़ जाते हैं। स्मोक बक्स में ठण्डा हवा पहुँचने लगती है जो हानि कारक है। यदि काबले न टूटें तो स्मोक ट्यूब (Smoke tube) के भिरे अपना स्थान छोड़ देते हैं और पानी गिरना आरम्भ हो जाता है, जिनको ट्यूब की लीक (Leak) कहते हैं। इसके पश्चात् जायंट और बायलर की सीम (Seam) बिगड़नी प्रारम्भ होती है और ऐसा अक्सर भी आ सकता है, जब कि बायलर फट जाए। इसलिए ऐक्सपैशन ब्रैकेट में कदापि तेल डालने का प्रमाद नहीं करना चाहिये।

**प्रश्न ३७—स्टैडींग ब्रैकेट (Steadying bracket) कहाँ और क्यों लगाए जाते हैं ?**

उत्तर—स्टैडींग ब्रैकेट फायर बक्स की पिछली ओर नीचे लगे होते हैं ताकि जब बायलर दोनों ओर चले तो ब्रैकेट और फ्रेम के अन्दर फसा रहे और यह हिलना एक निश्चित सीमा के अन्दर हो। यह ब्रैकेट फ्रेम के विशेष काटे हुए भाग के अन्दर फँसा रहता है।

**प्रश्न ३८—बायलर को बाहर की सर्दी से बचाने के लिए क्या लगा है ?**

उत्तर—पहले उस पर न जलने वाली डोरी का गद्दा (Asbestos Pads) पहना देते हैं। फिर उस पर लोहे की प्लेटे (Lagging Plates) इस प्रकार लगा देते हैं कि बीच में वायु रहे और बाहर की सर्दी का प्रभाव कम हो।

**प्रश्न ३९—बायलर की रक्षा के लिये क्या क्या यन्त्र लगे हैं ?**

उत्तर—बायलर की रक्षा के लिये चार यन्त्र लगे हैं। प्रथम लैड प्लग



( Lead plug ), द्वितीय गेज ग्लास ( Gauge glass ), तृतीय सेफ्टी वाल्व ( Safety valve ), चतुर्थ इन्जेक्टर ( Injector )

**प्रश्न ४०—लैड प्लग क्या है और बायलर की कैसे रक्षा करता है ?**

उत्तर—लैड प्लग पीतल का बना हुआ एक खोखला प्लग ( Plug ) होता है जिस में एक भाग रागा और नौ भाग सीसे की धातु भरी होती है । प्रत्येक प्लग के सीसे के ऊपर उस दिन की तिथि लगाई जाती है जब कि प्लग बायलर में लगाया गया हो । उसके ऊपर कोड ( Code ) नम्बर भी होता है । यह प्लग बायलर की क्राउन प्लेट में लगाये जाते हैं । सीसा ६२० डिगरी फ़ारनहीट तापक्रम पर पिघल जाता है । क्राउन प्लेट, जो कि साधारण रीति से तौत्रे की बनी होती है, १५०० डिगरी फ़ारनहीट तापक्रम पर पिघल सकती है । जब बायलर की क्राउन प्लेट पर जल थोड़ा रह जाए और सीसा नंगा हो जाए तो सीसा पिघल जाता है और बायलर का स्टीम फायर बक्स में तीव्रता से निकलना प्रारम्भ हो जाता है । स्टीम का क्राउन प्लेट से निकलना एक भय का सिगनल ( Signal ) समझा जाता है और हर प्रकार से यज्ञ किया जाता है कि क्राउन प्लेट पर पानी स्थिर रहे और नीचे की गर्मी तत्काल दूर कर दी जाये ताकि क्राउन प्लेट, जो कि बायलर की जान समझी जाती है, जलकर फट न जाए या व्यर्थ न जाए ।

इसी लिए लैड प्लग प्रथम संख्या पर बायलर की रक्षा करने वाला माना गया है ।

**प्रश्न ४१—क्राउन प्लेट में लैड प्लग लगाने की क्या विधि है ?**

उत्तर—लैड प्लग लगाने समय इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि प्लग क्राउन प्लेट के साथ न कसा जाए । द्वितीय यह आवश्यक है, कि क्राउन प्लेट और लैड प्लग के चौकोर सिरों के बीच अन्तर  $\frac{1}{8}$  इंच हो,  $\frac{1}{4}$  इंच की न्यूनता या अधिकता हो सकती है ।

**प्रश्न ४२—लैड प्लग कब बदले जाते हैं ?**

उत्तर—लोको बायलर जिनमें कोयला जलता है :—हर दो मास के पश्चात् बदले जाते हैं ।

लोको बायलर जिनमें तेल जलता है :—हर एक मास के पश्चात् और सटेशनरी

बायलर ( Stationary Boiler ) में हर तीसरे मास प्लग बदल देना चाहिए !

**प्रश्न ४३—जो बायलर प्रयोग में न आये हों उनके लैड प्लगों की किस प्रकार रक्षा करनी चाहिए ?**

उत्तर—जो स्टेशनरी बायलर प्रयोग में न हो उसके लैड प्लग बायलर मेकर चार्जमैन ( Boiler maker chargeman ) को निकाल कर अपने पास ताले के अन्दर रखने चाहिएँ और उनके स्थान पर लकड़ी के प्लग लगा देने चाहिएँ । इससे एक बड़ा लाभ यह होगा कि बायलर मेकर चार्जमैन के जाने बिना बायलर प्रयोग में न आसकेगा । जो इन्जन स्टोर किए गए हों उनके प्लग उतारने की आवश्यकता नहीं है और न उन्हें प्रति मास देख भाल करने की आवश्यकता है । बायलर में आग डालने से पहले लैड प्लग बदल देने चाहिएँ ।

**प्रश्न ४४—यह ज्ञात हो जाने पर कि लैड प्लग पिघल चुका है, ड्राइवर और फायरमैन को क्या करना चाहिये ?**

उत्तर—(१) तुरन्त दोनो इन्जैक्टरो से काम लेना चाहिए ताकि क्राऊन प्लेट पर पानी स्थिर रहे ।

(२) अग्नि तुरन्त गिरा देनी चाहिए ।

(३) ब्रिक आर्च ( Brick arch ) अथवा ईन्टो की डाट गिरा देनी चाहिए ।

(४) ऐशपैन ( Ashpan ) साफ कर देना चाहिए ।

(५) सब डैम्पर ( Damper ) मली मॉति बन्द कर देने चाहिएँ ताकि गर्म प्लेटो को सर्दी न लग सके, नहीं तो वे सिकुड़ते समय फट जायेंगी ।

**प्रश्न ४५—यदि किसी लैड प्लग पिघले हुए इन्जन की सूचना मिले तो इन्जन की देख भाल से पहले उसे किस प्रकार खड़ा करना चाहिए ?**

उत्तर—फायर बक्स का द्वार बन्द करके उसपर मोहर लगा देनी चाहिए । गेज ग्लास के सब काक बन्द अवस्था में करके मोहर लगानी चाहिये । डैम्पर, स्मोक बक्स का द्वार, टैन्की फ्रॉड काक सबको बन्द अवस्था में मोहर लगा देनी चाहिये । तात्पर्य यह कि मैकेनिकल बायलर इन्स्पेक्टर ( Mechanical Boiler Inspector ) से पहले बायलर से कोई छेड़ छड़ा न कर सके ।

**प्रश्न ४६—क्या जल से भरे हुए बायलर में भी लैड प्लग पिघलने की सम्भावना हो सकती है ?**

उत्तर—हा उस अवस्था में जब लैड प्लग के सीसे के ऊपर बायलर की मिट्टी की तह जम गई हो। मिट्टी गर्मी को पार नहीं जाने देती, इसलिये फ़ायर बक्स की गर्मी जो कि साधारण अवस्था में २५०० डिग्री फ़र्निहीट होती है लैड प्लग में ही रह जायगी और लैड प्लग को तुरन्त पिघला देगी। इसलिये आवश्यक है कि बायलर को सदा साफ़ करते रहना चाहिये। साफ़ करने की विधि देखो प्रश्नोत्तर नं० ८३ व नं० १७६-१८० अध्याय प्रथम।

**प्रश्न ४७—गेज ग्लास बायलर की रक्षा कैसे करता है ?**

उत्तर—गेज ग्लास बायलर के भीतर पानी को दिखाता है, अर्थात् भीतर की अवस्था बताता रहता है। यदि भीतर की अवस्था का ज्ञान न हो तो बायलर की रक्षा किसी प्रकार नहीं हो सकती।

**प्रश्न ४८—गेज ग्लास कहाँ लगाया जाता है ?**

उत्तर—गेज ग्लास फ़ुट प्लेट (Foot plate) पर दो काको (Cocks) के बीच होता है जिसको गेज कौलम काक (Gauge column cock) कहते हैं। एक काक प्लेट के नीचे वाले छिद्र पर लगा होता है जिसको गेज कौलम वाटर काक कहते हैं और दूसरा काक प्लेट के ऊपर वाले छिद्र पर, जो कि स्टीम में खुलता है, लगा होता है। ग्लास में ऊपर स्टीम का प्रैशर और नीचे जल होने से, जल की सतह बायलर के जल की सतह के समतल होती है।

वाटर काक के थोड़ा नीचे ब्लोथ्रू काक (Blow through cock) होता है जो कि ऊपर वाले छिद्र साफ़ करने और गेज ग्लास टैस्ट (Test) करने के काम आता है।

**प्रश्न ४९—गेज ग्लास लगाने की विधि क्या है ?**

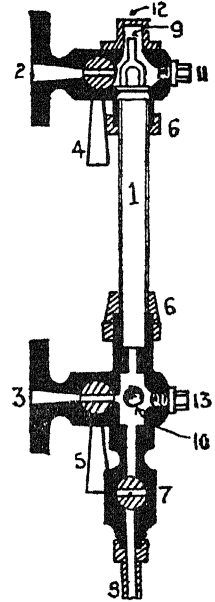
उत्तर—गेज ग्लास दो पैकिंग नटो (Packing nuts) के मध्य में रखा जाता है। यह नट गेज कौलम काक के ही भाग हैं।

ग्लास लगाने की विधि यह है, कि पहले पुराना टूटा हुआ ग्लास और पुराना पैकिंग निकाल देते हैं और भली-भांति साफ़ कर देते हैं। फिर दोनों पैकिंग नट लगाकर ऊपर वाले थम्ब स्क्यु (Thumb screw) को निकाल कर गेज ग्लास डाल देते हैं। ध्यान रहे कि ग्लास इतना लम्बा हो कि जब नीचे वाले काक की सीट (Seat) पर बैठा हुआ हो तो ऊपर वाले काक के छिद्र से थोड़ा नीचे रहे।

इसके पश्चात् ग्लास को भार से नीचे बिठाते हुए ऊपर खड़े और डोरी का पैकिंग लपेट कर भर देते हैं और पैकिंग नट को हाथ की शक्ति से कस देते हैं। फिर काक में बाल वाल्व (Ball valve) और स्टीम काक में ग्लोब वाल्व (Globe valve) रख कर थम्ब स्क्रयु (Thumb screw) लगा देते हैं। जब बायलर गर्म हो जाय तो पैकिंग नट हाथ की शक्ति से और अधिक कस देते हैं, ताकि उसमें ढीलापन न रह जाय और पैकिंग नट से स्टीम या जल निकलता न रहे।

देखो चित्र नं० ५ ड्यूरेस टाइप (Dewrance type) गेज ग्लास।

- (१) ग्लास
- (२) बायलर का ऊपर वाला छिद्र
- (३) बायलर का निचला छिद्र
- (४) गेज कौलम स्टीम काक
- (५) गेज कौलम वाटर काक
- (६) स्टीम और वाटर काक
- (७) ब्लोथरु काक पैकिंग नट
- (८) ड्रेन पाइप
- (९) ग्लोब वाल्व
- (१०) बाल वाल्व
- (११) स्टीम काक थम्ब स्क्रयु
- (१२) ऊपर वाला थम्ब स्क्रयु
- (१३) वाटर काक थम्ब स्क्रयु



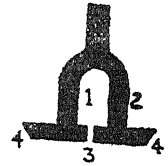
चित्र ५.

**प्रश्न ५०—बाल वाल्व लगाने का क्या लाभ है ?**

उत्तर—बाल वाल्व अपने भार से नीचे बैठा रहता है, परन्तु जब कभी ग्लास टूट जाए तो बायलर के अन्दर का स्टीम और पानी का प्रेशर बाल वाल्व को उठाकर ग्लास के नीचे सीटिंग पर बिठा देता है जिससे गर्म जल बाहर निकलना बन्द हो जाता है और इंजन के कर्मचारी न केवल जलने से बच जाते हैं, किन्तु वाटर काक सहज में बन्द भी कर सकते हैं।

**प्रश्न ५१—ग्लोब वाल्व (Globe valve) लगाने से क्या लाभ है ?**

उत्तर—ग्लोब वाल्व की बनावट के लिए देखो चित्र नं० ६। यह एक विशेष प्रकार का वाल्व होता है जो कि अपने भार से ग्लास के ऊपर सीट नं० ४ पर बैठा रहता है। इसके नीचे एक छोटा-सा छिद्र नं० ३ होता है जिसके द्वारा बायलर का स्टीम ग्लास के पानी के ऊपर अपना दबाव डालता रहता है। जब कभी ग्लास टूट जाए तो स्टीम की धार ग्लोब वाल्व पर पड़ती है। यह नियम है कि धार के आगे न्यून से न्यून रोक ठहर सकती है। ग्लोब वाल्व की दो दिशाएँ होती हैं एक खोखली और बड़ी और दूसरी ठोस, छोटी और गोल। धार के आगे छोटी ठोस ओर घूम कर आ खड़ी होती है और जब धार ठोस ओर से टकराती है तो उसका वेग शान्त पड़ जाता है और स्टीम काक के बंद करने में बाधक नहीं होता।



चित्र ६.

**प्रश्न ५२—ग्लास की आयु को कम करने वाले कारण क्या हैं ?**

उत्तर—(१) ग्लास के सिरे स्टीम और जल के साथ हर समय रहने से पतले पड़ जाते हैं और समय आता है कि वह स्टीम का प्रेशर, न सह सकने के कारण फट जाते हैं। इस लिए ग्लास को हर मास बदल देना चाहिए।

(२) पैकिंग नट से स्टीम का थोड़ा-थोड़ा निकलते रहना और जल का बिन्दु २ करके गिरते रहना ग्लास को काटता रहता है और गर्म सर्द करता रहता है, जिससे कि उसकी आयु कम हो जाती है।

(३) यदि ग्लास और पैकिंग नट (Packing Nut) एक सीध में न हों तो टेढ़ा पैकिंग होने से ग्लास टूटते रहते हैं।

(४) पैकिंग कठोर हो तो गर्म होकर फैलता है और ग्लास को तोड़ देता है।

(५) बायलर का जल अधिक भर दिया गया हो तो भी ग्लास टूटने की सम्भावना है।

**प्रश्न ५३—गेज ग्लास असत्य सतह कैसे बता सकता है ?**

उत्तर—यदि किसी कारण बायलर का ऊपर का छिद्र बन्द हो जाय या जान बूझ कर स्टीम काक बन्द कर दिया जाय तो जल की सतह पर प्रेशर न होने से बायलर के भीतर का स्टीम प्रेशर जल को दबाकर ग्लास के ऊपर तक पहुँचा देता है अर्थात् यदि ग्लास में जल कम हो तो अधिक दिखाई देगा। देखने वाले को ऐसा प्रतीत होगा कि जल अधिक भरा है। परन्तु जब जल भरा हुआ दिखाई देने पर भी लैड प्लग पिघल जायेंगे तब धोखे का अनुमान होगा।

## प्रश्न ५४—गेज ग्लास की परीक्षा (Test) करने की विधि क्या है ?

उत्तर—गेज ग्लास की परीक्षा करने का अभिप्राय है :—

(१) स्टीम काक का मार्ग और वायलर का छिद्र (२) वाटर काक का मार्ग और वायलर का छिद्र और (३) ब्लोथरु काक का मार्ग । इन सबको देखना कि यह सब साफ हैं या नहीं । यदि साफ हो तो ग्लास कदापि धोखा नहीं दे सकता यदि साफ न हो तो साफ कर लेने चाहिए, ताकि ग्लास किसी समय धोखा न दे जाए ।

स्टीम काक और वाटर काक को बन्द करदे और ब्लोथरु काक को खोल कर देखे कि बिना प्रेशर पड़े जल नीचे गिरता है अथवा नहीं । यदि जल गिरे तो ब्लोथरु काक का मार्ग स्वच्छ है । इसके पश्चात् स्टीम काक बन्द रहने दे, वाटर काक खोल दे और ब्लोथरु काक खोल कर देखे कि पानी स्टीम सहित गिरता है अथवा नहीं । यदि गिरता है तो वायलर का छिद्र और मार्ग साफ है । इसके पश्चात् वाटर काक बन्द करदे, स्टीम काक खोल दे, ब्लोथरु काक खोल कर देखे यदि स्टीम निकलता हो तो वायलर के स्टीम का छिद्र और मार्ग साफ है । इसके पश्चात् स्टीम और वाटर काक खोल कर जल की सतह देख ले ।

इसके पश्चात् दूसरे गेज ग्लास की इसी प्रकार परीक्षा करे और दोनों ओर के ग्लासों की सतह की तुलना कर ले ।

## प्रश्न ५५—गेज ग्लास में जल किस सतह पर रखना चाहिए ?

उत्तर—जल की सतह उस अवस्था पर निर्भर है जिस पर कि इंजन काम कर रहा हो । यदि इंजन नीचाई की ओर जा रहा हो तो पानी की सतह आधे ग्लास से कम होनी चाहिए क्योंकि जब इंजन समतल स्थान पर जायेगा तो जल की सतह ऊँची हो जायेगी । इसी प्रकार यदि इंजन ऊँचाई पर जा रहा हो तो जल स्टीम काक के नट के समीप रखना चाहिए, ताकि समतल स्थान पर कम न हो जाए । साधारण और अच्छी स्थिति में जल के समतल मार्ग पर जल स्टीम काक के नट के नीचे या तीन चौथाई ग्लास के समीप होना चाहिए । जल दृष्टि से कदापि ओभल नहीं होने देना चाहिए, चाहे यह स्टीम काक नट के ऊपर होकर या वाटर काक के नट से नीचे होकर ओभल हो ।

प्रश्न ५६—वायलर के गेज ग्लास के वाटर काक का छिद्र क्राउन प्लेट से कितना ऊपर होता है अर्थात् यदि वाटर काक के छिद्र से पानी चढ़ता दिखाई देता है तो क्राउन प्लेट पर कितना पानी होगा ?

उत्तर—पुराने बायलरो मे क्राउन प्लेट समतल होती है और जल का छिद्र  $1\frac{1}{2}$  इंच के लगभग ऊपर होता है, इसलिए  $1\frac{1}{2}$  इंच जल प्लेट पर होता है। परन्तु वर्तमान बायलरो मे क्राउन प्लेट ३३ फुट मे एक फुट के अंतर से झुकी होती है, अर्थात् पीछे की ओर से नीची और अगली ओर से ऊंची। ऐसे बायलरो मे यदि जल गेज ग्लास के निचले छिद्र के निकट हो तो क्राउन प्लेट की पिछली ओर  $1\frac{1}{2}$  इंच जल अवश्य होगा परन्तु क्राउन प्लेट के अगले भाग पर  $1\frac{1}{2}$  इंच जल नीचे होगा। इस अवस्था मे वाटर काक के निचले नट से ऊपर जल रखना चाहिए।

**प्रश्न ५७—वर्तमान बायलरों में क्राउन प्लेट को ढलवाँ अवस्था में लगाने की आवश्यकता क्यों पड़ी।**

उत्तर—ढलवान प्लेट बाहर से अच्छी प्रकार देखी भालो जा सकती है। यदि कहीं से फटी हो या दरार के चिह्न हो, तो वह साफ देखे जा सकते हैं। दूसरे फायर बक्स की ट्यूब प्लेट बड़ी बन सकती है और अधिक नालियाँ लगाई जा सकती है। तीसरे कम्बुसशन चैम्बर (Combustion Chamber) बड़ा बन सकता है ( देखो प्रश्नोत्तर न० ७६ अध्याय इति )। चौथे क्राउन प्लेट पर जल भी नहीं खड़ा हो सकता।

**प्रश्न ५८—गेज ग्लास की लम्बाई और मोटाई और गेज ग्लास प्रोटेक्टर (Protector) की लम्बाई और चौड़ाई पहले क्या थी और अब क्या है ?**

उत्तर—नए और पुराने बायलरो मे स्टीम के छिद्र और जल के छिद्र के बीच मे तीन प्रकार की दूरी मिलती है। किसी बायलर मे यह दूरी  $11$  इंच, किसी मे  $12$  इंच और किसी मे  $13\frac{1}{2}$  इंच होती है और उनमे  $5\frac{1}{2}$  इंच,  $10\frac{1}{2}$  इंच और  $11\frac{1}{2}$  इंच लम्बे ग्लास लगाए जाते थे। यह ग्लास  $\frac{1}{2}$  इंच मोटे होते हैं। प्रोटेक्टर के नाप भी भिन्न-भिन्न थे अर्थात्  $6\frac{1}{2}$  इंच,  $7\frac{1}{2}$  इंच और  $8\frac{1}{2}$  इंच लम्बाई मे और  $2\frac{1}{2}$  इंच चौड़ाई मे। परन्तु अब यह अन्तर दूर कर दिया गया है। नट बदल कर हर प्रकार के लिए ग्लास की लम्बाई  $8$  इंच, मोटाई  $\frac{1}{2}$  इंच और प्रोटेक्टर की लम्बाई  $6\frac{1}{2}$  इंच और चौड़ाई  $2\frac{1}{2}$  इंच कर दी गई है ताकि एक ही प्रकार के ग्लास और प्रोटेक्टर प्रयोग मे लाए जा सकें।

**प्रश्न ५९—कलिंगर ग्लास (Klinger glass) की बनावट क्या है ?**

उत्तर—कलिंगर ग्लास में स्टीम काक और वाटर काक डियुरेंस (Dewrance) ग्लास की प्रकार के ही होते हैं, परन्तु पैकिंग नट और ग्लास के स्थान पर एक पीतल का चौकोर खोखला लम्बा पात्र होता है। यह गेज ग्लास दो काम आता है। एक बायलर का जल दिखाता है और दूसरा प्रोटेक्टर (Protector) की आवश्यकता नहीं पड़ती। देखो चित्र न० ७।

चित्र में न० १ चौकोर पात्र है।

नं० २ ग्लास, यह आधा इंच मोटा शीशे का टुकड़ा होता है।

नं० ३ स्टीम काक जाँट। बायलर के साथ वहाँ लगा है जहाँ बायलर का स्टीम का छिद्र है।

नं० ४ वाटर काक जाँट। यह बायलर के जल वाले छिद्र के ऊपर लगा है।

नं० ५ गेज कालम स्टीम काक। (Gauge Column Steam Cock)

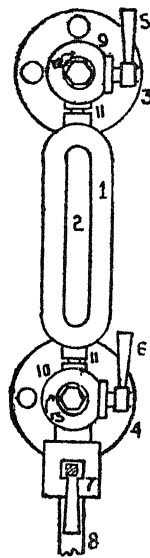
नं० ७ ब्लोथ्रू काक। (Blow-through Cock)

नं० ८ ड्रेन पाईप। (Drain Pipe)

नं० ९-१० वह भाग जहाँ स्टीम काक और वाटर काक लगे हैं अर्थात् ऊपर नीचे वाला आर्म (Arm)।

नं० ११ ग्लास और काक के बीच जोड़, स्टाफिंग बक्स। (Stuffing box)

नं० १२-१३ थम्ब स्क्यू। (Thumb Screw)



चित्र ७.

**प्रश्न ६०—सेफ्टी वाल्व (Safety valve) बायलर की रक्षा करने वाला क्यों कहा गया है ?**

उत्तर—बायलर की शक्ति एक प्रेशर (Pressure) पर टैस्ट की जाती है और उसके पश्चात् एक ऐसा प्रेशर निश्चित किया जाता है जिससे ऊपर प्रेशर बढ़ाना रोका गया है। स्टीम घड़ी पर लाल रंग की रेखा डाल दी जाती है। इस प्रेशर को बायलर वर्किंग प्रेशर (Boiler Working Pressure) अर्थात् बायलर के काम करने वाला प्रेशर कहते हैं। ध्यान न देने से ऐसा समय आ सकता है, कि स्टीम का प्रेशर उस लाल चिह्न से ऊपर हो जाए और बायलर को हानि पहुँचाए। इसलिए बायलर की रक्षा के लिए सेफ्टी वाल्व लगा दिए हैं, ताकि जब निश्चित सीमा से प्रेशर बढ़े और इञ्जन पर काम करने वालों का ध्यान उस ओर न हो, तो वह बढ़ा हुआ स्टीम



अपने आप सेफ्टी वाल्व के मार्ग बाहर निकल जाए। ज्योंही यह प्रैशर निश्चित सीमा के समान हो या कम हो जाए सेफ्टी वाल्व स्टीम निकालना बन्द कर दे। इसी विशेषता के कारण सेफ्टी वाल्व को बायलर की रक्षा करने वाला माना गया है।

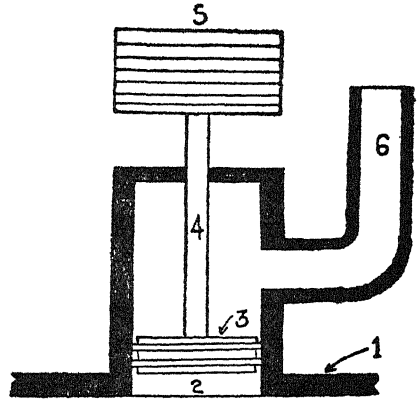
**प्रश्न ६१—सेफ्टी वाल्व निश्चित सीमा से बढ़ा हुआ प्रैशर बाहर कैसे निकाल देता है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ८।

चित्र में बहुत पुराना सेफ्टी वाल्व दिखाया गया है जो बनावट में बिलकुल सरल है। इसके सम्बन्ध में कहा जा सकता है कि इससे अच्छा सेफ्टी वाल्व अभी तक नहीं बना। नं० १ बायलर की रूफ प्लेट (Roof Plate) है, जिस पर सेफ्टी वाल्व लगाया जाता है।

इं० २ एक पाइप है।

नं० ३ एक स्टीम टाईट (Steam Tight) पिस्टन (Piston) है जिस पर रिंग (Ring) लगे हैं और जो बायलर का स्टीम बाहर नहीं जाने देते।



चित्र ८.

नं० ४ पिस्टन राड (Piston Rod) है जो पिस्टन के साथ लगा है।

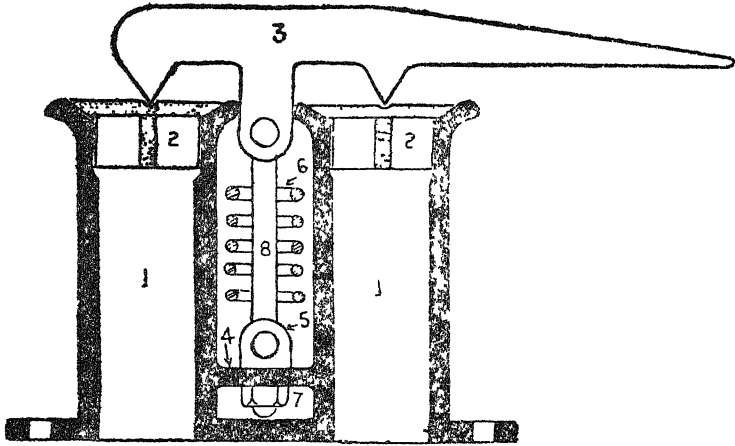
नं० ५ भार है।

नं० ६ पाइप के एक ओर एग्जास्ट पाइप (Exhaust Pipe) लगाया है।

कल्पना करो, कि पिस्टन का क्षेत्र ४ वर्ग इंच है और बायलर के काम करने वाला प्रैशर १८० पौड। जब बायलर में १८० पौड प्रैशर का स्टीम होगा, तो पिस्टन के नीचे  $१८० \times ४ = ७२०$  पौड स्टीम का प्रैशर पड़ेगा। यदि भार नं० ५ भी ७२० पौड हो तो दोनो भार समान रहेंगे। अब यह अनुमान करो कि नीचे का प्रैशर १८० पौड प्रति वर्ग इंच की अपेक्षा १८१ पौड प्रति वर्ग इंच हो गया तो पिस्टन के नीचे का प्रैशर  $१८१ \times ४ = ७२४$  पौड हो जायगा। चूंकि ऊपर का भार ७२० पौड है और नीचे का ७२४ पौड इसलिए पिस्टन ४ पौड के अन्तर से उठ खड़ा होगा और सिरे पर पहुँच जायगा। क्योंकि एग्जास्ट पाइप नं० ६ मार्ग में है इसलिए वहाँ से स्टीम पृथक होना आरम्भ हो जायगा और तब तक पृथक होता रहेगा जब तक कि नीचे का प्रैशर ७२४ से ७१६ पर नहीं आ जाता।

जैसा कि ऊपर वर्णन किया गया है। यह वाल्व बड़ा ही अच्छा था परन्तु एक दोष के कारण इसका प्रयोग बन्द कर दिया गया है। दोष यह था, कि जिसका मन चाहे भार के ऊपर भार रखकर भार को बढ़ा दे और बायलर की रक्षा में बाधक हो। भार के स्थान पर स्पुंग का प्रयोग किया गया और एक नया सेफ्टी वाल्व तैयार किया गया जिसका नाम रैम्ज बौटम (Rams Bottom) सेफ्टी वाल्व रखा गया।

प्रश्न ६२—रैम्ज बौटम (Rams Bottom) सेफ्टी वाल्व की बनावट क्या है ?



चित्र ६.

उत्तर—देखो चित्र नं० ६। चित्र में एक बायलर की प्लेट पर सेफ्टी वाल्व लगा है। नं० १ दो पिल्लर (Pillar) हैं जो कि वास्तव में दो पाइप हैं।

नं० २ वाल्व है जो पिल्लर की ऊपर की सीट पर बैठे हैं।

नं० ३ लीवर (Cowtail) है। लीवर के बीच में एक छिद्र है। ब्रिज (Bridge) नं० ४ के बीच एक काबला नं० ५ है जिस में भी एक छिद्र है। दोनों छिद्रों के बीच एक स्पुंग (Spring) नं० ६ है। स्पुंग का जितना भार रखना आवश्यक हो, उतना ही ब्रिज पर लगे हुए काबले के नट नं० ७ को कस देते हैं। स्पुंग के भीतर नं० ८ सेफ्टी लिंक (Safety link) है जो स्पुंग के टूटने पर वाल्व को उड़ जाने से बचाती है। कल्पना करो कि प्रत्येक वाल्व का क्षेत्र ३ वर्ग इंच है। दोनों का ६ वर्ग इंच हुआ। यदि बायलर के अन्दर का प्रेशर १८० पौड निश्चित हो तो स्पुंग का भार  $१८० \times ६ = १०८०$  पौड रखना पड़ेगा ताकि ज्योंही नीचे का प्रेशर १०८१ पौड हो जाये, वाल्व खुल जाये और अधिक प्रेशर बाहर निकल जाये।

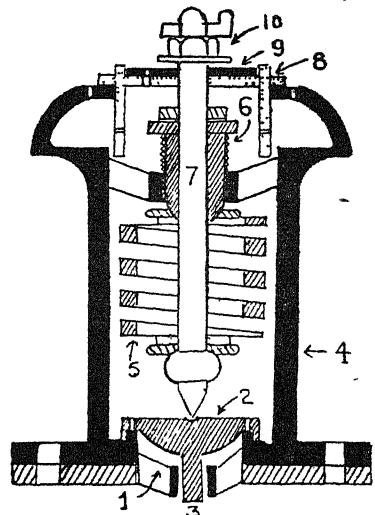
### प्रश्न ६३—रैम्ज बोटम सेफ़टी वाल्व अच्छा क्यों नहीं माना गया ?

उत्तर—वास्तव में रैम्ज बोटम बनाने वाले में तो कोई दोष नहीं, दोष है तो स्पृंग में। स्पृंग भार के रूप में प्रयोग नहीं किया जा सकता और जब स्पृंग भार के रूप में प्रयोग किया जाता है तो उसका भार वास्तविकता से बढ़ जाता है। उदाहरणतः १०८० पौंड का स्पृंग ही ले लो। जब स्टीम का प्रैशर १०८० पौंड से अधिक हो जाये तो आवश्यक है कि जब वाल्व अपने स्थान से उठेगे तो स्पृंग खींचा जायगा और स्पृंग का खींचा जाना उसका भार बढ़ाना होगा। हिसाब लगाया गया है कि यदि ऐसा स्पृंग  $\frac{3}{4}$  इंच खींचा जाये, या दबा कर छोटा किया जाये तो उसका भार १०० पौंड के समीप बढ़ जायगा अर्थात् अपने आप ही १०८० पौंड की अपेक्षा ११८० पौंड हो जायगा। इसके अतिरिक्त नीचे का प्रैशर जो कठिनता से ५-६ पौंड बढ़ा होगा, १०० पौंड की अपेक्षा प्रभाव में कम रहेगा। परिणाम यह होगा कि जब वाल्व नीचे होगा तब स्टीम का प्रैशर अधिक होगा और जब वाल्व उठेगा तो स्पृंग का भार अधिक होगा। यह खींचातानी बनी रहेगी। कभी वाल्व खुलेगा कभी बन्द होगा। परिणाम यह होगा कि बायलर का अधिक प्रैशर स्वतन्त्रता से न निकलने के कारण बायलर में इकट्ठा होता जायगा और बायलर को हानि पहुँचा देगा।

### प्रश्न ६४—रासपौप (Ross Pop) सेफ़टी वाल्व की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १०। यह वाल्व बायलर की प्लेट पर लगा होता है। नं० १ पाईप के आकार का मार्ग है जिस पर नं० २ एक वाल्व है। यह विशेष आकार का बना है। इसको सीधा रखने के लिए नीचे एक लम्बा गोल टुकड़ा नं० ३ लगा है। वाल्व के भीतर की ओर एक सीटिंग (Seating) है और वाल्व के बाहर की ओर एक (Lip) है। लिप और अन्दर की सीटिंग के बीच गोलाई में छोट-छोटे छिद्र हैं।

नं० ४ एक पात्र है जिसमें स्पृंग और वाल्व रखे गए हैं।



चित्र १०.

नं० ५ स्पृंग है जो वाल्व पर भार डालता है ।

नं० ६ ऐडजस्टिंग नट (Adjusting Nut) और चैक नट (Check Nut) है जो स्पृंग का भार बढ़ाने या घटाने के लिए कसा जाता है या ढीला किया जाता है ।

नं० ७ स्पिन्दल (Spindle) है, स्पृंग उसके ऊपर पड़ा रहता है और स्पृंग का भार स्पिन्दल के द्वारा वाल्व पर पड़ता है ।

नं० ८ एक टोपी है, जो पात्र के ऊपर रक्खी रहती है । इस टोपी के चारो ओर एक कटाई सी है । बायलर से बाहर निकलने वाला स्टीम पहले टोपी के नीचे आता है । उसको ऊपर उठाने के पश्चात् काटे हुए स्थान से हो कर बाहर निकलना आरम्भ होता है । इस टोपी के ऊपर वाली प्लेट में छः अथवा सात छिद्र भी निकले हुए हैं ।

नं० ९ एक छिद्र वाली प्लेट है । जो टोपी के ऊपर पड़ी रहती है । इस प्लेट के कारण टोपी के जितने छिद्र खोलने की आवश्यकता हो उतने ही खोले जा सकते हैं ।

नं० १० नट और काटर हैं जो स्पिन्दल के ऊपर चढ़ाया जाता है । नट और टोपी के बीच  $\frac{1}{4}$  इंच का अन्तर रखते है ।

**प्रश्न ६५—रास पौप सेफ़टी वाल्व, रैम्ज् बौटम सेफ़टी वाल्व से किस अवस्था में अच्छा है ?**

उत्तर—(१) रासपौप में वह दोष नहीं है, जो रैम्ज् बौटम में है अर्थात् स्पृंग के बड़े हुए भार का वाल्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता और वह रैम्ज् बौटम की प्रकार खुलता और बन्द नहीं होता किन्तु एकदम खुलकर अधिक स्टीम को बाहर निकाल देता है और बायलर का प्रेशर ३ पौड प्रति वर्ग इंच से लेकर ५ पौड प्रति वर्ग इंच तक कम कर देता है ।

(२) यह क्षेत्र में छोटा है, और बड़े बायलरो पर लगाया जा सकता है ।

(३) इसका स्पृंग दबने वाला है । रैम्ज् बौटम में स्पृंग खुलने वाला है ।

(४) इसका वाल्व सीधा चलता है । स्पिन्दल सीधा उठता है । स्पृंग सीधा चलता है, इसलिए इसमें रैम्ज् बौटम की प्रकार लीवर अर्थात् Cowtail लगाने की आवश्यकता नहीं होती । रैम्ज् बौटम में वाल्व प्रायः टेढ़े हो जाते है क्योंकि वाल्व के स्पृंग को सीधा चलाने के लिए कोई उपाय नहीं ।

(५) बायलर में यदि स्टीम हो तो स्टीम का प्रेशर कम करके यह सेफ़टी वाल्व ऐडजस्ट हो सकता है परन्तु यदि रैम्ज् बौटम सेफ़टी वाल्व ऐडजस्ट (adjust) करना

हो तो बायलर की आग गिराकर उसे टण्डा करना पड़ेगा । ऐडजस्ट करने के पश्चात् फिर स्टीम उत्पन्न करना होगा । ऐसा बार-बार करना पड़ेगा ।

रैम्ज् बौटम मे एक विशेषता भी है वह यह कि इसका स्पृंग बाहर लगा है । स्टीम इस को स्पर्श करके नहीं जाता जैसा कि रास पौप में । स्पृंग जंग से बचा रहता है ।

आजकल के बने रैम्ज् बौटम में वाल्व की सीट चौड़ी कर दी गई है । सीट चौड़ी करने से इसका बड़ा दोष अर्थात् बार-बार खुलना और बन्द होना, दूर हो गया है । देखो अगला प्रश्नोत्तर ।

**प्रश्न ६६—रास पौप सेफटी वाल्व के काम करने का क्या ढंग है अर्थात् यह स्टीम को तत्काल कैसे निकाल देता है ? इस पर स्पृङ्ग के बढ़े हुए प्रैशर का प्रभाव क्यों नहीं होता ?**

उत्तर—रास पौप वाल्व का रूप जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ६१ में वर्णन किया गया है एक विशेष प्रकार का है अर्थात् इसके भीतर की ओर एक सीटिंग है और बाहर के घेरे मे एक लिप है । स्पृंग का भार अन्दर की सीटिंग के क्षेत्र के हिसाब से निश्चित किया जाता है, परन्तु जब वाल्व उठता है तो दो काम एक ही समय मे होते हैं । एक यह कि स्पृंग का भार बढ़ जाता है, दूसरा यह कि वाल्व के भीतर का क्षेत्र बायलर के स्टीम के सम्मुख हो जाता है । लिप के अन्दर का क्षेत्र इतना अधिक होता है कि उस पर प्रभाव डालने वाला प्रैशर स्पृंग के भार से अत्यधिक हो जाता है और वाल्व खुलकर अधिक प्रैशर बाहर निकाल देता है ।

निम्नलिखित उदाहरण इस पर अच्छी प्रकार प्रकाश डाल देगा । कल्पना करो कि वाल्व के भीतर की सीटिंग का क्षेत्र फल = ३ वर्ग इंच । वाल्व के लिप के अन्दर का क्षेत्र फल = ४ वर्ग इंच । बायलर का निश्चित प्रैशर = १८० पौड प्रति वर्ग इंच । स्पृंग का निश्चित भार = १८० × ३ = ५४० पौड । यदि स्टीम प्रैशर १८१ पौड प्रति वर्ग इंच हो जाये तो वाल्व के नीचे का प्रैशर १८१ × ३ = ५४३ पौड होगा । इस लिए वाल्व उठ जायगा । उठने के पश्चात् और  $\frac{1}{4}$  इंच दबने पर स्पृंग का भार बढ़ जायगा । लृग-भग ६० पौड बढ़ेगा । स्पृंग का भार दबने के पश्चात् = ५४० + ६० = ६०० पौड । लिप के भीतर स्टीम का प्रैशर = १८१ × ४ = ७२४ पौड । ७२४ - ६०० = १२४ पौड का अधिक प्रैशर वाल्व को तत्काल उठा देगा और  $\frac{1}{4}$  इंच के समीप वाल्व ऊँचा होकर स्टीम को तुरंत निकाल देगा ।

वाल्व की सीटिंग और लिप के बीच छिद्र बने हैं । यदि यह छिद्र न होते तो

नीचे का एक थ्रॉस बड़ा प्रेशर भी वाल्व को पूरा उठा देता और बायलर का प्रेशर ५-६ पौड गिरा देता । जब स्टीम इतना अधिक हो जाय कि छिद्रो से निकल न सके तब वाल्व को उठाने का प्रयत्न होता है ।

### प्रश्न ६७—कैप और छिद्र वाली प्लेट का क्या लाभ है ?

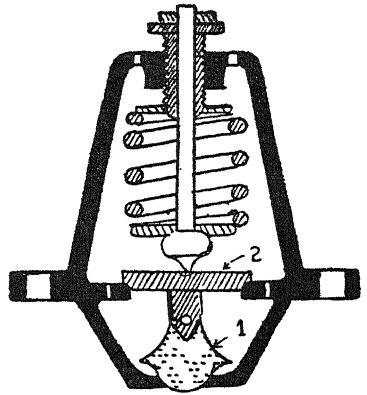
उत्तर—जब वाल्व प्रथम बार अपनी सीटिंग से उठता है तो थोड़ा सा अधिक प्रेशर वाला स्टीम वाल्व के छिद्रो के द्वारा बाहर निकलना प्रारम्भ कर देता है । यह निकलता हुआ स्टीम टोपी के नीचे जाकर टोपी को ऊपर उठा देता है और स्पिन्दल के नट पर नीचे से भार पड़ता है । यह भार बायलर के प्रेशर के साथ मिलकर वाल्व को ऊपर उठा देता है और स्पृंग का अधिक भार अपना प्रभाव खो बैठता है । कैप (Cap) का दूसरा लाभ यह है, कि टोपी (Cap) के नीचे स्टीम होने से स्टीम निकल जाने पर वाल्व तत्काल सीटिंग पर नही आ बैठता किन्तु धीरे २ बैठता है । छिद्र वाली प्लेट वाल्व के ऊपर जाने और नीचे आने का समय निश्चित् करती है । यदि छिद्र अधिक खोले जाये तो वाल्व देर से खुलेगा और तत्काल बन्द हो जाएगा क्योंकि पृथक होने वाला स्टीम टोपी के नीचे कम प्रेशर डालेगा । यदि सब छिद्र बन्द कर दिए जायें तो टोपी के नीचे प्रेशर अधिक होने से वाल्व तत्काल खुलेगा और देर से बन्द होगा । छिद्र के घटाने से इच्छानुसार समय की सीमा निश्चित् की जा सकती है । जिस बायलर को बायलर इन्सपैक्टर निर्बल समझता है उसके प्लेट के छिद्र बन्द कर देता है ताकि वाल्व शीघ्र खुल जाय और देर से बन्द हो ।

### प्रश्न ६८—सेफ़टी वाल्व का क्षेत्र कितना होना चाहिए और कितने सेफ़टी वाल्व बायलर पर लगाने चाहिए ?

उत्तर—सेफ़टी वाल्व का क्षेत्र और उनकी संख्या इस अवस्था पर निर्भर है कि बायलर एक मिनट में कितना स्टीम उत्पन्न कर सकता है । सेफ़टी वाल्व से स्टीम निकलने का मार्ग इतना बड़ा या इतना अधिक अवश्य होना चाहिए कि जितना स्टीम वह एक मिनट में उत्पन्न करे उतना ही सेफ़टी वाल्व के द्वारा एक मिनट में निकाल दे ताकि अधिक प्रेशर एकत्र ना हो सके । बायलर एक मिनट में कितना स्टीम उत्पन्न कर सकता है, इसका हिसाब लगाने के लिए देखो, प्रश्नोत्तर नं० १५६ प्रथम अध्याय ।

प्रश्न ६९—काक बर्न (Cock Burn) सेफ़टी वाल्व और रास पौप सेफ़टी वाल्व में क्या अन्तर है ? काक बर्न कहाँ लगाया जाता है ?

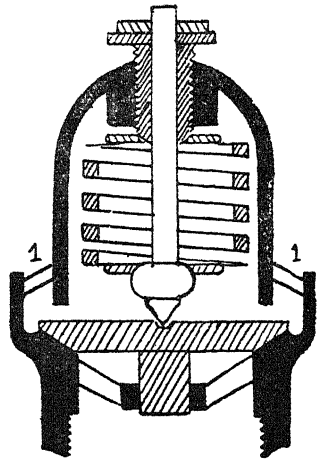
उत्तर—देखो चित्र नं० ११। यह वाल्व स्टीम कोच (Steam coach) पर लगे होते हैं। आकार के बहुत छोटे होते हैं। यह रास पौप के नियम है पर काम करते अर्थात् स्पृंग ऐडजस्ट करने के लिए छोटे क्षेत्र की सीटिंग होती है और स्पृंग के बड़े हुए भार का बोझ सम्भालने के लिए बड़े क्षेत्र की सीटिंग। अन्तर केवल इतना है कि रास पौप के समान एक वाल्व में दो सीटिंग होने की अपेक्षा छोटी सीटिंग का वाल्व नं० १ नीचे लगा है और बड़ी सीटिंग का वाल्व नं० २ ऊपर लगा है। दूसरे कैप और छिद्र वाली प्लेट नहीं लगाई गई।



चित्र ११.

**प्रश्न ७०—नाथन (Nathan) सेफ्टी वाल्व कहाँ लगे होते हैं, उनकी बनावट कैसी है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० १२। इसका वाल्व भी रास पौप के समान काम करता है। यह वाल्व एमैरीकन बायलर (C. W. D) पर लगे हुए हैं। इसमें काक बर्न के समान टोपी और छिद्र वाली प्लेट नहीं लगाई गई। वाल्व की बनावट में भी अन्तर है। भीतर की सीटिंग और बाहर के लिप के स्थान पर वाल्व की बड़ी चपटी सीटिंग होती है। जब वाल्व सीटिंग पर बैठा होता है, तो छोटे क्षेत्र का भाग स्टीम के सम्मुख होता है। जब वाल्व सीटिंग से उठता है, तो सारा वाल्व स्टीम के सम्मुख होकर नीचे का प्रेशर बढ़ा देता है। दूसरा बड़ा अन्तर यह है, कि स्टीम सेफ्टी वाल्व के पात्र के छिद्रों से न निकल कर सेफ्टी वाल्व के चारों ओर बने हुए मार्ग नं० १ से बाहर निकलता है, जिससे कि वाल्व का स्प्रिंग जंग वाला नहीं हो सकता।



चित्र १२.

**प्रश्न ७१—इन्जैक्टर, बायलर की रक्षा कैसे करता है ?**

उत्तर—इन्जैक्टर ही है, जिसके द्वारा बायलर में जल भर सकते हैं, स्टीम

बना सकते हैं और प्लेटों पर जल रख सकते हैं, ताकि किसी समय प्लेटें जल न जायें। इन्जैक्टर की बनावट और विशेष विवरण के लिए देखो अध्याय तीसरा।

## बायलर में लगे हुए अन्य भाग

**प्रश्न ७२—आर्च ट्यूब (Arch tube) कहाँ लगी होती हैं और क्यों लगाई जाती हैं ?**

उत्तर—आर्च ट्यूब अन्दर के फायर बक्स की पिछली प्लेट और ट्यूब प्लेट के निचले भाग के बीच लगाई जाती है। इनमें जल भरा रहता है। इनके तीन लाभ हैं—

- (१) पानी जलाने का क्षेत्र बढ़ाना।
- (२) पानी की लहरों को स्वतन्त्रता से चक्कर देना।
- (३) डाट को उठाये रखना। देखो नं० २६ चित्र नं० २।

**प्रश्न ७३—थर्मिक साइफन (Thermic Syphon) कहाँ और क्यों लगी हैं ?**

उत्तर—नये बने बायलरों में आर्च ट्यूब के साथ साथ या आर्च ट्यूब के स्थान पर थर्मिक साइफन लगी है। यह एक नाली है जो ऊपर से लम्बी और चपटी होती है और क्राउन प्लेट के साथ जुड़ी होती है। नीचे वाला भाग गोल होता है और ट्यूब प्लेट के नीचे के भाग पर लगा होता है। इनमें भी पानी भरा होता है और इन में भी पानी की लहरें अति स्वतन्त्रता से भ्रमण करती हैं—देखोचित्र नं० १३. चित्र में नं० १ क्राउन प्लेट है, नं० २ ट्यूब प्लेट का निचला भाग है, नं० ३ थर्मिक साइफन है जो ऊपर से चपटी है और नीचे से गोल है।

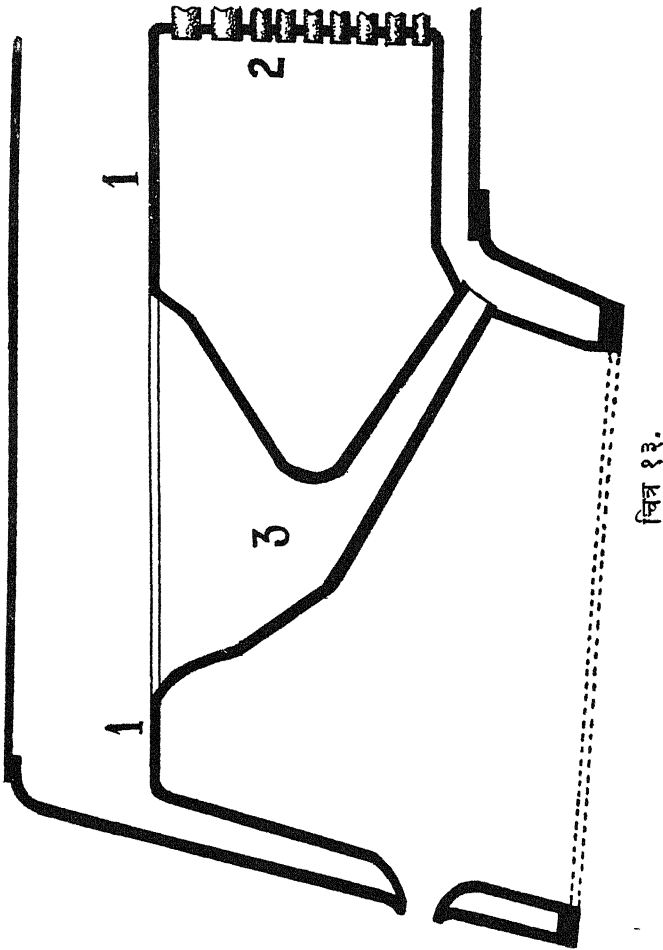
**प्रश्न ७४—बायलर में पानी की लहरें स्वतन्त्रता से चलाने का क्या अभिप्राय है ?**

उत्तर—इस के दो कारण हैं :—

(१) यदि पानी स्वतन्त्रता से ऊपर नीचे न चले और जो पानी गर्म होकर ऊपर जाए और उसके स्थान पर दूसरा पानी न पहुँचे तो खाली स्थान में स्टीम बनना आरम्भ हो जायेगी और यह स्टीम पानी को ऊपर उठा देगा और बायलर से बाहर निकाल देगा।



(२) कोयले के जलते हुए कण और गैसे इस तीव्र गति से बाहर निकलते हैं कि यदि जल उनका ताप चूस कर जाता और आता न रहे तो ताप कोयले के कणों के साथ बाहर नष्ट होता रहेगा ।



प्रश्न ७५—डाट (Brick Arch) कहाँ लगाई जाती है और उसके क्या लाभ हैं ?

उत्तर—डाट फायर बक्स में ट्यूब प्लेट के नीचे और आधे चाप में लगाई जाती है। देखो भाग ३० चित्र नं० २। डाट के लाभ यह हैं—

(१) द्वार के मार्ग से जाने वाली ठण्डी वायु को अपने नीचे ले लेना और उसको गर्म करके फिर नालियों पर जाने देना ।

(२) आग की गर्मी और ज्वाला को सीधा नालियों में जाने देने की अपेक्षा एक लम्बा मार्ग निश्चित करना ताकि वायु और कोयले के कण अच्छी प्रकार तीव्र ताप में मिल सके और पीछे व ऊपर वाली प्लेटों पर गर्मी पहुँच सके ।

(३) आग ठण्डी हो जाने पर या गिर जाने पर फायर बक्स का तापक्रम स्थिर रखना ।

(४) नालियों के सिरे को ज्वाला से बचाना ताकि जल न जाए या उन पर त्रिसले की आकार के ढेर न जम जाए ।

(५) कोयले के कणों को द्वार के मार्ग से आने वाली वायु की सहायता से दूसरी बार जलाने वाली गर्मी का काम देना और बिना जले नष्ट होने वाले कोयले से लाभ उठाना । विशेष विवरण के लिए देखो अध्याय दूसरा प्रश्नोत्तर नं० २७ ।

### प्रश्न ७६—कम्बसशन चैम्बर (Combustion Chamber)

कैसे कहते हैं ?

उत्तर—पुराने बायलरो में ट्यूब प्लेट सीधी खड़ी होती थी परन्तु आजकल के बायलरो में ट्यूब प्लेट का अत्यधिक भाग बैरल (Barrel) के भीतर चला गया है । देखो नं० १३, चित्र नं० २ । फायर बक्स का बड़ा हुआ भाग कम्बसशन चैम्बर कहलाता है । यह भाग इसलिए लगाया गया है, कि अधिक समय तक अनजला कोयला, जलाने वाली गर्मी तथा वायु आपस में मिलकर रहे ताकि नालियों में कोयला नष्ट होने से पहले अच्छी प्रकार जल सके । दूसरा काम इस चैम्बर का यह है कि गैसों की गति को कम करना । गति के कम होने से गैसों को फायर बक्स में जलने का अधिक समय मिलता है । विशेष विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० २४ (२) ।

### प्रश्न ७७—फायर ग्रेट (Fire Grate) किस प्रकार का होना चाहिए ?

पुराने बायलरो में ग्रेट चपटी बार ( Bars ) से तैयार किया होता था । अब राकिंग ग्रेट ( Rocking Grate ) लगे हैं जो स्टीम या हाथ की शक्ति से एक शाफ्ट पर घूम सकते हैं । जब आग भारी हो तो राख को गिरा देने के काम आते हैं । इनके घुमाने से आग भी गिराई जा सकती है । फायर ग्रेट का अगला भाग ड्रॉप प्लेट ( Drop Plate ) कहलाता है । इसका राकिंग ग्रेट ( Rocking Grate ) से कोई सम्बन्ध नहीं होता । यह आगे की आग गिराने के लिए होता है । राकिंग ग्रेट में छिद्रों की दूरी का विषय, देखो भाग दूसरा प्रश्नोत्तर नं० ४६ ।

### प्रश्न ७८—आशपान ( Ash Pan ) किस लिए लगा है ?

उत्तर—आशपान फ़ायर ग्रेट से गिरने वाली राख और आग को इकट्ठा करने के लिए होता है। आशपान में इकट्ठी की गई राख को नीचे गिराने का प्रबन्ध भी किया गया है। अर्थात् सलाईडिंग डैम्पर ( Sliding Damper ) और हौपर डैम्पर ( Hopper Damper ) लगाए गए हैं। सलाईडिंग डैम्पर आगे पीछे चलने वाले द्वार का सा होता है और हौपर डैम्पर साधारण किवाड़ का सा होता है।

इसके अतिरिक्त आशपान में बाहर की वायु पहुँचाने का भी प्रबन्ध किया गया है और इस वायु को आगे और पीछे लगे हुए डैम्परो (Dampers) से आवश्यकता अनुसार घटा बढ़ा सकते हैं। वर्तमान समय के इंजनों में डैम्पर आगे और पीछे लगाने की अपेक्षा दोनों ओर लगा दिए जाते हैं, ताकि सामने की तीव्र वायु निश्चित मात्रा में अधिक न जाने पाए। वायु की मात्रा के लिए प्रश्नोत्तर नं० ३२ अध्याय दूसरा देखो।

### प्रश्न ७९—ब्लो आफ़ काक (Blow Off Cock) कहाँ लगा होता है और किस काम आता है ?

उत्तर—ब्लो आफ़ काक साधारणतः बायलर में दो स्थानों पर लगे होते हैं। एक थ्रोट प्लेट (Throat Plate) के ऊपर और दूसरे बैरल के नीचे। बायलर में जो जल प्रयोग किया जाता है, उनमें कई जल मीठे होते हैं और कई खारे। जब पानी जलकर स्टीम बन जाता है, तो जल के अन्दर मिली रसायन बायलर की सतह पर बैठ जाते हैं और कई दोष पैदा करते हैं। विशेष विवरण के लिए देखो भाग प्रथम प्रश्नोत्तर नं० १६४ से नं० १८० तक। इन गन्दी रसायनों को दूर करने के लिए ब्लो आफ़ काक लगाए गए हैं। थ्रोट प्लेट पर लगा हुआ ब्लो आफ़ काक फ़ायर बक्स की तह अर्थात् फ़ौन्डेशन रिंग (Foundation Ring) पर बैठा हुआ मैल निकालता है और बैरल के नीचे लगा हुआ ब्लो आफ़ काक बैरल की तह पर बैठा हुआ कीचड़ निकालता है।

### प्रश्न ८०—ब्लो आफ़ काक कितनी प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के ब्लो आफ़ काक प्रयोग में लाए जाते थे, परन्तु अब दो प्रकार के प्रयोग होते हैं। पुराना जो साधारण जल वाली ट्यूनी के रूप का होता है, जिसको प्लग टाइप ( Plug Type ) कहते हैं अब प्रयोग में नहीं आता क्योंकि जब इसमें मैल जम जाये तो खुल नहीं सकता। अधिकतर टूट जाता है। दो प्रकार के काक जो अब प्रयोग किए जाते हैं उनके नाम ये हैं—

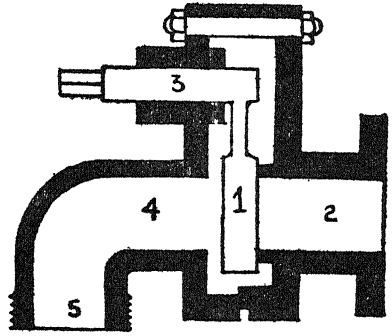
(१) एवरिट टाइप ( Everit Type )

(२) एवर लास्टिंग टाइप ( Ever Lasting Type )

### प्रश्न ८१—एवरिट टाईप की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १४।

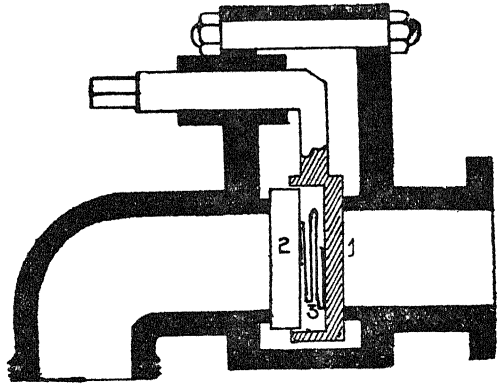
नं० १ घूमने वाला वाल्व है, जो बायलर से पानी निकालने वाले मार्ग नं० २ के ऊपर लगा है। नं० ३ एक स्पिण्डल (Spindle) है। स्पिण्डल पर क्रैक और राड लगे होते हैं, जिनके खींचने पर वाल्व अपने स्थान से घूम जाता है। बायलर का जल मार्ग नं० ४ से होता हुआ बलो आफ् पाईप नं० ५ द्वारा बाहर निकल जाता है।



चित्र १४.

### प्रश्न ८२—एवर लासटिंग टाईप (Ever Lasting Type) बलो आफ् काक की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १५। इसकी रूप रेखा लगभग एवरिट टाईप के समान है। अन्तर केवल इतना है कि बायलर के मार्ग को ढकने वाला पृथक् वाल्व नं० २ है। यह दोनो वाल्व एक स्पृंग नं० ३ के द्वारा एक दूसरे को दूर धकेलते हैं और सीटिंग पर दबाकर बैठते हैं। दोनों वाल्व एक साथ अपने स्थान में घूमते हैं।



चित्र १५.

### प्रश्न ८३—बलो आफ् काक को प्रयोग में लाने की विधि क्या है ?

उत्तर—बायलर का जल गेज ग्लास के ऊपर वाले नट के बराबर कर लेना चाहिए। स्टीम प्रैशर बढ़ाकर सेफ्टी वाल्व के प्रैशर से कुछ कम कर लेना चाहिए। इसके पश्चात् बलो आफ् थोड़ी देर खोलकर बन्द कर देना चाहिए। फिर आधा मिनट बलो आफ् खोलना और आधा मिनट बन्द करना चाहिए। खोलने पर बायलर की मैल बाहर निकल जायेगी और बन्द करने पर आस पास की मैल बलो आफ् के

मुँह पर, सतह बराबर करने के लिए, आ जायगी । दूसरी बार खोलने पर वह बाहर निकल जायगी ।

**प्रश्न ८४—स्कम काक (Scum Cock) कहाँ और क्यों लगाया गया है ?**

उत्तर—स्कम काक गेज ग्लास के समीप और नीचे वाले नट से दो इंच ऊपर फुट प्लेट (Foot Plate) पर लगा रहता है । बायलर के प्लेट में छिद्र निकाल कर वहाँ पर काक और जल निकालने वाला पाईप लगा देते हैं । भाग वाली मैल जल के ऊपर वाली सतह पर जम जाती है और ब्लो आफ़ खोलने से बाहर नहीं निकल सकती । ऐसी मैल को निकालने के लिए स्कम काक की आवश्यकता पड़ती है ।

**प्रश्न ८५—स्कम काक का प्रयोग कैसे करना चाहिए ?**

उत्तर—स्कम काक को खोलने से पहले बायलर का जल, स्कम काक के छिद्र के बराबर कर लेना चाहिए । यह काक गेज ग्लास के समीप इसलिए लगाया गया है कि काक के बराबर जल रखने में सुविधा हो । इसके पश्चात् स्कम काक खोलकर बायलर के जल की सतह के ऊपर का मैल निकाल देना चाहिए । यह मैल क्या हानि पहुँचाता है, इसके लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १६८ अध्याय प्रथम ।

**प्रश्न ८६—मैनीफ़ोल्ड (Manifold) कहाँ लगा रहता है और क्या काम आता है ?**

उत्तर—सिलिन्डर के अतिरिक्त कई और स्थानों पर भी स्टीम का प्रयोग करना पड़ता है । उदाहरणतः इन्जैक्टर में, पम्प में, वैकम तैयार करने के लिए, बिजली की मशीन पर, इत्यादि । पुराने बायलरों में यह स्टीम डोम से लिया जाता था, परन्तु यह विधि सफल न हुई क्योंकि पाईप खारे पानी से खाए जाते थे और फट जाते थे । पाईपों के जाएन्ट सदा बिगड़े ही रहा करते थे । इस कष्ट से बचने के लिए फ़ायर बक्स के ठीक सिरे पर, बायलर से स्टीम प्राप्त करने के लिए, थोड़ा ऊँचा एक बक्स के आकार का पात्र लगा दिया गया है, जिसको मैनीफ़ोल्ड कहते हैं । सिलिन्डर के अतिरिक्त दूसरी सब आवश्यकताओं का स्टीम इस मैनीफ़ोल्ड से लिया जाता है । सब पाइपों के जोड़ बाहर हैं और प्रत्येक पाइप के स्टीम का नियंत्रण करने वाला काक, पाईप और मैनीफ़ोल्ड के बीच लगा है । काक को खोलने और बन्द करने वाले हैंडल या पहिये फुट बोर्ड पर बड़े रहते हैं ।

**प्रश्न ८७—माउथ पीस रिंग (Mouth Piece Ring) कहाँ और क्यों लगा है ?**

उत्तर—यह रिग कोयला डालने वाले द्वार के द्विद्र पर पड़ा रहता है। यदि यह रिग न लगा हो तो अन्दर के फायर बक्स और बाहर के फायर बक्स के बीच जो जोड़ लगा है वह कोयला, पानी, गर्मी, सर्दी के बदलते हुए प्रभाव से स्थिर न रह सकेगा, इसलिए इस स्थान को ढकना अत्यन्त आवश्यक है।

### प्रश्न ८८—ट्यूब (Tubes) क्यों लगाई गई हैं ?

उत्तर—ट्यूब लगाने से दो लाभ हैं। (१) फायर बक्स की गैस, धुआँ और कोयले के कण बाहर निकालना। (२) फायर बक्स से बची हुई आग और गर्मी से जल को जलाने और स्टीम बनाने का काम लेना। विशेष विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १५६-१५७।

### प्रश्न ८९—ट्यूब कितनी प्रकार की होती हैं ?

उत्तर—दो प्रकार की। एक छोटी जिनको स्मोक ट्यूब कहते हैं और दूसरी बड़ी जिनको फ्ल्यू ट्यूब (Flues) कहा जाता है। छोटी ट्यूब साधारणतः २ इंच से २ $\frac{1}{2}$  इंच व्यास की होती है। फ्ल्यू ट्यूब ४ इंच व्यास से लेकर ५ $\frac{1}{2}$  इंच व्यास तक होती हैं।

### प्रश्न ९०—ट्यूब कितनी लम्बी होनी चाहिए ?

उत्तर—ट्यूब अपने व्यास से ८० या १०० गुना लम्बी होनी चाहिए, दूसरे शब्दों में जितना दोनो ट्यूब प्लेटों के बीच अन्तर हो अर्थात् जितनी लम्बी ट्यूब हो उस का  $\frac{1}{8}$  समोक ट्यूब का व्यास होना चाहिए।

उदाहरण—यदि दो ट्यूब प्लेटों के बीच १८० इंच का अन्तर हो तो २ इंच व्यास की स्मोक ट्यूब उचित होगी।

### प्रश्न ९१—ट्यूब की संख्या कितनी होनी चाहिए ?

उत्तर—नियम यह है कि फायर बक्स का धुआँ और गैस एक विशेष अनुमान से निकालने चाहिए अर्थात् गैस निकलने का मार्ग फायर ग्रेट के क्षेत्र का कम से कम ६ प्रतिशत और अधिक-से-अधिक १३ प्रतिशत हो, औसत १० प्रतिशत। कल्पना करो कि एक बायलर का फायर ग्रेट ३० वर्ग फुट है तो गैस निकलने का क्षेत्र  $\frac{३० \times १०}{१००} = ३$  वर्ग फुट होना चाहिए अर्थात्  $३ \times १४४ = ४३२$  वर्ग इंच। यदि एक ट्यूब २ इंच व्यास की लगानी हो तो ट्यूब के मुँह का क्षेत्र  $\frac{१ \times १ \times २२}{७} = \frac{२२}{७}$  वर्ग इंच होगा।

इसलिये नालियों की संख्या  $= \frac{४३२ \times ७}{२२} = १३७$  के लग-भग होगी।

### प्रश्न ६२—ट्यूब लगाने की विधि क्या है ?

उत्तर—ट्यूब तीन प्रकार से लगाई जाती है । प्रथम विधि वर्टीकल डाएमण्ड (Vertical Diamond) है । इस विधि में ऊपर नीचे की नालियां अधिक दूरी पाती हैं, और सीधी कतार वाली नालियां समीप होती हैं । द्वितीय विधि हॉरीजेंटल डाएमण्ड (Horizontal Diamond) के नाम से कही जाती है । इसमें सीधी लेटी कतार वाली नालियां दूरी पर होती हैं और ऊपर नीचे वाली समीप । तीसरी विधि चौकोर रूप की नालियों वाली होती है । ऊपर लिखी सब विधियाँ इस कारण प्रयोग में आई हैं कि पानी की लहरें, जो गर्मी लेकर ऊपर और नीचे चक्कर लगाती रहती हैं सुगमता से आ जा सकें ।

तीसरी विधि में लहरो के लिए मार्ग सरल और सीधा है परन्तु यह विधि इस लिए प्रयोग नहीं की जाती क्योंकि ट्यूब आवश्यकता से कम लगाई जा सकती हैं ।

पहली और दूसरी दोनों विधियों लोको बायलरो में प्रयोग की जाती हैं । पहली में दो नालियों के बीच की दूरी ६ से लेकर १ इञ्च तक होती है । यह कम से कम दूरी है ।

### प्रश्न ६३—ट्यूब किस धातु की बनी होती हैं ?

उत्तर—नालियों तौबे, पीतल और स्टील (Steel) की होती हैं । आजकल जबकि पीतल का मिलना कठिन है ट्यूब साधारणतः स्टील की हो गई है ।

### प्रश्न ६४—पीतल वा तौबे की ट्यूब अच्छी हैं अथवा स्टील की ?

उत्तर—पीतल वा तौबे की ट्यूब स्टील की ट्यूब की अपेक्षा अच्छी मानी गई हैं और उनमें निम्न लिखित विशेषताएँ हैं ।

(१) पीतल की नाली फैलाई जा सकती है । इसलिए ज्यों ही जल बाहर आने लगे उसको फैलाया जा सकता है और तत्काल मुरम्मत कर दिया जा सकता है ।

(२) पीतल की नाली गर्मी को अपने पास नहीं रखती किन्तु तत्काल गर्मी को जल की ओर भेज देती है । इसके प्रतिकूल स्टील की नाली अपने पास कुछ गर्मी अवश्य रखती है ।

(३) पीतल गर्म होने से अति शीघ्र और अधिक फैलता है और सर्दी से शीघ्र ठंडा भी हो जाता है । इसलिए पीतल की नालियाँ फैलती और सिकुड़ती रहती हैं । परिणाम यह होता है, कि उन पर बैठा हुआ मैल द्रवता-फूटता और गिरता रहता है । इसलिए उनको स्वयं साफ होने वाली नालियाँ कहा जाता है ।

(४) पीतल पर खारे पानी का इतना बुरा प्रभाव नहीं होता जितना स्टील पर

होता है, साधारणतः स्टील की नालियों में गढ़े पड़ जाते हैं ।

**प्रश्न ६५—ट्यूब प्लेट में ट्यूब किस प्रकार लगाई जाती हैं ?**

उत्तर—पीतल की नालियाँ या ताँबे की नालियाँ फैलाकर लगाई जाती हैं । फैलाने के लिए आजकल विशेष विधि प्रयोग की जाती है, जिससे नालियों के फटने का भय नहीं रहता । ट्यूब एक्सपैन्डर (Tube Expander) नालियों फैलाने वाला यन्त्र रोलर (Roller) का समूह होता है । इसके बीच में पलग (Plug) के रूप का काबला सा होता है, जिसके घुमाने से रोलर घुमा कर नाली के सिरे को ट्यूब प्लेट के साथ फैलाकर बिठा देते हैं । फैलाने के पश्चात् स्टील का बना हुआ बुश (Bush) जिसको फर्ल (Ferrule) कहते हैं, नालियों के मुँह के भीतर दबा देते हैं, ताकि वह अपने स्थान पर स्थिर रहें । आजकल स्टील की ट्यूब प्लेटों प्रयोग की जाती हैं और स्टील की नालियों । स्टील की नालियों और स्टील की ट्यूब प्लेट के बीच कमी-कमी ताँबे का फर्ल लगा देते हैं और ट्यूब को फैला देते हैं ताकि प्रेशर ट्यूब प्लेट पर न पड़ कर फर्ल पर पड़े । इसके पश्चात् नालियों के सिरे मोड़ देते हैं जिसे बीडिंग (Beading) कहते हैं । स्टील की नालियों के सिरो को स्टील की ट्यूब प्लेट के साथ वैल्ड (Weld) कर देते हैं ।

एक विधि और भी है जो कमी-कमी प्रयोग की जाती है जिसको टुकड़े लगाना (Piecing) कहते हैं । नालियों स्टील की होती हैं, परन्तु उनके सिरे के टुकड़े पीतल के लगा दिए जाते हैं । यह विधि लाभप्रद तो अवश्य है परन्तु नाली के फटने का भय बना रहता है ।

**प्रश्न ६६—नालियों की आयु कितनी होती है और उसकी आयु कम करने वाली कौन २ सी वस्तुएँ हैं ?**

उत्तर—नालियों की आयु वैसे तो एक लाख मील या चार साल रखी गई है परन्तु निम्नलिखित त्रुटियों उनकी आधी आयु भी नहीं रहने देती—

(१) गर्म और सर्द होते रहना अर्थात् कमी आग की गर्मी से २५०० डिग्री तक पहुँच जाना कमी द्वार से आने वाली ठंडी वायु से ४० डिग्री पर आने का प्रयत्न करना । (२) जल से भीगा हुआ कोयला गर्म व ठंडा करने में बहुत सहायक है । (३) घटिया कोयला नालियों को खा जाता है । (४) तेजाब वाला जल नालियों में क्षिद्र डाल देता है । (५) नालियों के आस पास बैठा हुआ मैल विशेषकर स्मोक बक्स ट्यूब के सिरो के समीप जमी हुई मैल गर्मी को बाहर जाने नहीं देती । परिणाम यह होता है कि नालियों गर्मी अपने पास रख लेती हैं और फट जाती है । (६) जब अति गर्म नालियों पर ठंडा जल पड़ता है तो फटने में कोई कमी नहीं रहती । (७) ठंडा जल



गर्म नालियों पर फटकर ऐसी गैस पैदा करता है जो नालियों को जंग लगा देता है ।

### प्रश्न ६७—लम्बी नालियाँ अच्छी मानी गई हैं या छोटी ?

उत्तर—यदि नालियाँ छोटी होंगी तो फ़ायर बक्स से निकलने वाली गर्मी और गैस थोड़ा चलकर बाहर निकल जायेगी । एक तो जल कम जलेगा क्योंकि छोटी नालियों के बाहर जल का स्थान थोड़ा होगा और गर्मी नष्ट हो जाएगी । यदि नालियाँ बहुत लम्बी होंगी तो दो लाभ अवश्य होंगे । पहला अधिक जल का जलना और दूसरा गर्मी का नष्ट न होना, परन्तु यह हानि होगी कि स्मोक बक्स में गर्मी कम पहुँचेगी । चूँकि स्मोक बक्स में स्टीम के पाइप होते हैं इसलिए वहाँ गर्मी कम होने के कारण पाइप अपनी गर्मी पृथक करना प्रारम्भ कर देगे और स्टीम का जल बनना प्रारम्भ हो जाएगा । इसलिए नालियाँ न छोटी हो और न बड़ी । इतनी बड़ी अवश्य हो कि अधिक जल को जलायें और व्यय करने के पश्चात् बाहर इतनी गर्मी जाने दें जिसका ताप कर्म ७५० डिग्री फ़ार्नहीट हो । २१ फुट लम्बी नाली अच्छी मानी गई है ।

### प्रश्न ६८—बड़े व्यास वाली नालियाँ अच्छी हैं या छोटे व्यास वाली अर्थात् छोटे छिद्र वाली ?

उत्तर—बड़े व्यास वाली नालियाँ इस हिसाब से अच्छी अवश्य है कि फ़ायर-बक्स की गैसों को रुकावट नहीं पड़ती । परन्तु यह दोष आ जाता है कि बड़े व्यास वाली नालियाँ कम संख्या में लग सकती हैं, जिससे जल को जलाने वाला स्थान कम हो जाता है । बहुत छोटे व्यास वाली नालियों के बन्द होने का भय रहता है । इसलिए दोनों विचार ध्यान देने योग्य हो जाते हैं । २ $\frac{1}{2}$  और २ इंच के बीच नालियाँ प्रयोग की जाती हैं ।

लम्बी और छोटे छिद्र की नाली में एक विशेषता हो जाती है । वह यह कि उसमें गैस की गति स्वयं बढ़ जाती है जैसे बन्दूक की लम्बी और तंग नाली में गोली का वेग । विशेष विवरण के लिए देखो अध्याय दूसरा प्रश्नोत्तर नं० ३६ । वेग बढ़ने से दो लाभ होते हैं । प्रथम नाली का छोटा छिद्र होने पर भी फ़ायर बक्स की गैस का स्वयं शीघ्र पृथक होना और दूसरे नालियों पर बैठे हुए धुएँ का स्वयं उखड़ जाना ।

### प्रश्न ६९—नालियों में गैस का वेग कितना होता है ?

उत्तर—जब इञ्जन खड़ा हो और स्मोक बक्स में कोई भाग वैकम न बना रहा हो तो नालियों में गैस का वेग लग-भग दस मील प्रति घण्टा होता है । इञ्जन दौड़ रहा हो, थोड़ा २ कोयला डाला जा रहा हो, तो वेग लग-भग एक सौ मील प्रति घण्टा और भारी कोयला डाला जाये, तो गैस का वेग २०० मील प्रति घण्टा तक जा पहुँचता है ।

**प्रश्न १००—डोम क्यों लगाया गया है और मध्य में क्यों लगाया गया है ?**

उत्तर—स्टीम जल की सतह के ऊपर एकत्र रहता है और सिलिण्डर में स्टीम ही की आवश्यकता होती है। यदि केवल स्टीम प्राप्त करना हो तो जल से ऊपर और ऊँचे स्थान से प्राप्त करना चाहिए। डोम बायलर में ऊँचे से ऊँचा स्थान उत्पन्न करता है। मध्य में इसलिए है कि जब इञ्जन चढ़ाई पर जा रहा हो या उतराई में हो, दोनों अवस्था में जल की सतह ऊँची न हो जाए और केवल स्टीम ही प्राप्त किया जा सके।

**प्रश्न १०१—डोम के भीतर क्या भाग लगे रहते हैं ?**

उत्तर—डोम के भीतर वर्टीकल पाइप ( Vertical Pipe ) होता है जिसके आगे इन्टरनल पाइप ( Internal Pipe ) होता है जो स्मोक बक्स की ओर जाता है। विशेष बायलरो में डोम के भीतर का वर्टीकल पाइप खुला रहता है और साधारण बायलरो में वर्टीकल पाइप के ऊपर भिन्न २ प्रकार के वाल्व लगे होते हैं। जिनको रैग्युलेटर वाल्व (Regulator Valve) कहते हैं और थरोटल वाल्व (Throttle Valve ) के नाम से भी पुकारे जाते हैं।

**प्रश्न १०२—रैग्युलेटर वाल्व कितनी प्रकार के होते हैं ?**

उत्तर—रैग्युलेटर वाल्व दो प्रकार के कहे जा सकते हैं। एक वह जो डोम के वर्टीकल पाइप के ऊपर लगाए गए हो और दूसरे वह जो हैडर बक्स ( Header Box ) में लगे हों। दूसरी प्रकार के रैग्युलेटर वाल्व का नाम मल्टीपल टाइप (Multiple Type) रैग्युलेटर वाल्व है। इसका वर्णन पीछे किया जायेगा। देखो इसी अध्याय का प्रश्नोत्तर न० १३०।

**प्रश्न १०३—डोम में लगाए जाने वाले रैग्युलेटर वाल्व कितने प्रकार के हैं ?**

उत्तर—डोम में लगे हुए रैग्युलेटर वाल्व दो प्रकार के हैं। एक असमतुलन ( Non-Balanced ) और दूसरे समतुलन ( Balanced )। समतुलन उसे कहते हैं, जिसपर दो अथवा चारो ओर से एक जैसा भार पड़े जिस वस्तु के सब ओर भार पड़ता हो वह सुगमता से हिल सकती है। परन्तु यदि एक ऐसी वस्तु हो जिसके एक ओर भार डाला जाये, तो स्वभावतः वह दूसरी ओर दब जायेगी और उसको हिलाने के लिए विशेष शक्ति लगानी पड़ेगी।

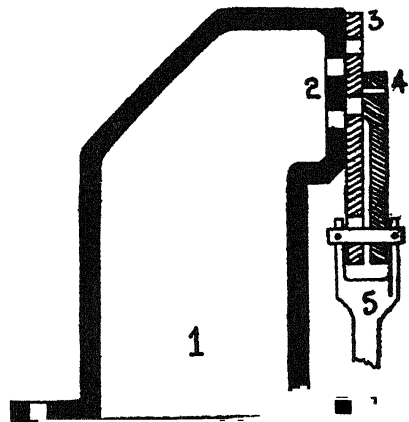
## प्रश्न १०४—असमतुलन (Non-balanced) वाल्व कितने प्रकार के हैं ?

उत्तर—दो प्रकार के (१) सिङ्गल स्लाईड ( Single Slide ) और (२) डबल स्लाईड ( Double Slide )—

(१) सिङ्गल स्लाईड में एक चपटा वाल्व वर्टीकल पाईप की फ्लेस प्लेट ( Face Plate ) पर चलता है। वाल्व के बाहर स्टीम का प्रेशर होने से वह फ्लेस प्लेट पर दब जाता है। कल्पना करो कि वाल्व का क्षेत्र  $४ \times ६ = २४$  वर्ग इंच है, तो  $१८०$  पौंड प्रति वर्ग इंच पर  $१८० \times २४ = ४३२०$  पौंड, अर्थात् लगभग २ टन का प्रेशर वाल्व पर पड़ेगा। उसको नीचे खींचने के लिए या ऊपर उठाने के लिए कम से कम  $४३२०$  पौंड की घसीट चाहिए। इसलिए ऐसा वाल्व असमतुलन कहा जाता है। यह अच्छा नहीं माना जाता क्योंकि शक्ति की आवश्यकता के अतिरिक्त भागों पर अधिक भार पड़ता है अर्थात् रैग्युलेटर वाल्व को खोलने के लिए जो राड ( Rod ) और पिन (Pin) लगे हैं वह टेढ़े हो सकते हैं। बायलर के जल के भीतर रहकर वह खाए जा चुके होते हैं।

(२) डबल स्लाईड (Double Slide) वाल्व के लिए देखो चित्र नं० १६।

यह सिङ्गल स्लाईड के रूप का होता है। अन्तर केवल इतना है कि वर्टीकल पाइप नं० १ की पोर्ट फ्लेस नं० २ पर, एक चपटे वाल्व के स्थान पर दो चपटे वाल्व नं० ३ और ४ लगे हैं। बड़े को साधारणतयः रैग्युलेटर वाल्व ही कहते हैं परन्तु छोटे को पाएलट वाल्व ( Pilot Valve ) के नाम से सम्बोधन करते हैं। पाएलट वाल्व छोटे क्षेत्र का असमतुलन वाल्व होता है। चूंकि इसका क्षेत्र बहुत छोटा है, इस लिए इसको खोलने में कष्ट नहीं होता। जब रैग्युलेटर वाल्व का राड नं० ५ ऊँचा करते



चित्र १६.

है, तो यह वाल्व पहले उठता है क्योंकि रैग्युलेटर राड की पिन (Pin) पाएलट वाल्व के छिद्र में फिट लगी है। बड़े वाल्व का छिद्र लम्बा है, इस लिए राड की पिन लम्बे छिद्र में कुछ समय चलने के पश्चात् ही बड़े वाल्व को उठा सकती है।

जब पाएलट वाल्व उठता है, तो छोटा सा मार्ग वर्टीकल पाइप के भीतर खुल जाता है और थोड़ा सा स्टीम वर्टीकल पाइप में प्रवेश करता है।

वर्टीकल पाइप के भीतर का स्टीम बड़े वाल्व के भीतर प्रेशर डालता है। यह भीतर का प्रेशर बड़े वाल्व के बाहर के प्रेशर के विरुद्ध बड़े वाल्व को कुछ समतुलन कर देता है, जिससे कि बड़े वाल्व को खोलने में सुगमता हो जाती।

### प्रश्न १०५—समतुलन वाल्व (Balanced Valve) कितनी प्रकार के हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के—

(१) एक टुकड़े वाला ऐलन (Allan)।

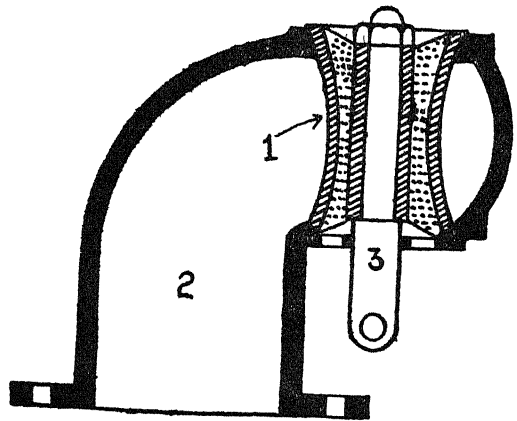
(२) दो टुकड़ों वाला ओवन (Oven)।

(३) तीन वाल्व वाला जोको (Joco)।

### प्रश्न १०६—ऐलन (Allan) रैग्यूलेटर वाल्व की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १७। जैसा कि ऊपर वर्णन किया गया है, नं० १

रैग्यूलेटर वाल्व है जो मदारी की डुगाडुगी के आकार का बना है। ऊपर वाला सिरा वर्टीकल पाइप नं० २ पर बैठा रहता है और नीचे वाला सिरा या तो सीटिंग पर बैठा है -1 वर्टीकल पाइप में फँसा रहता है। नं० ३ बीच में लगा हुआ काबला है, जो वाल्व को उठाता और बिठाता है। इस वाल्व के ऊपर, भीतर और नीचे स्टीम रहने से यह समतुलन रहता



चित्र १७.

है और सुगमता से बन्द और खुल सकता है। इसमें प्रथम कमी यह है कि ऊपर और नीचे वाली सीटिंग एक ही समय में फ़ेस (Face) करनी कठिन हो जाती है।

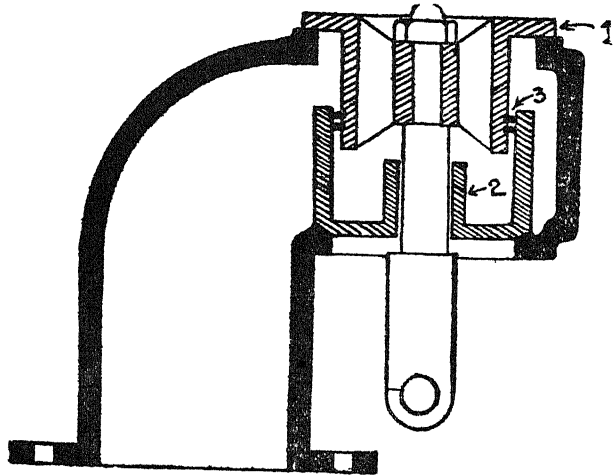
दूसरे यह कि जब रैग्यूलेटर वाल्व खुलता है तो नीचे वाली सीटिंग पहले खुलती है। चूँकि नीचे वाली सीटिंग जल की सतह के अधिक समीप है इसलिए स्टीम के साथ जल का जाना आवश्यक है।

आजकल ऐसे ऐलन वाल्व बना दिये गये हैं जिन की सीट केवल ऊपर ही है। नीचे का भाग एक पात्र में स्टीम टाईट रहता है। वाल्व को समतुलन करने के लिये नीचे की ओर दो चार छिद्रों द्वारा स्टीम का प्रवेश करा देते हैं।

### प्रश्न १०७—ओवन (Oven) रैगूलेटर की बनावट कैसी है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १८। इसमें वर्टीकल पाईप और वाल्व उठाने की विधि ऐलन के समान है। अन्तर केवल वाल्व की बनावट में है। वाल्व दो भागों में बनाया गया है।

नं० १ ऊपर की सीटिंग पर बैठा हुआ वाल्व है, जो रैगूलेटर हैंडल घुमाने पर पहले उठता है।



चित्र १८.

नं० २ नीचे की सीटिंग पर बैठा हुआ छोटा वाल्व है। यह पीछे तब उठता है, जब स्टीम वर्टीकल पाईप में तीव्र वेग से जाकर पहले ही प्रवेश कर चुका होता है और जब वर्टीकल पाईप स्टीम से भरा होता है।

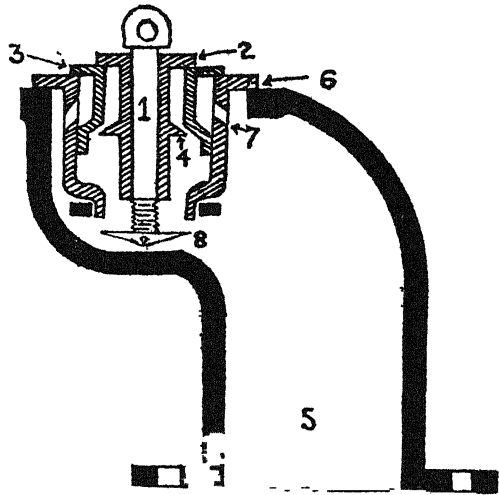
चूँकि वाल्व के बीच, ऊपर और नीचे स्टीम रहता है इसलिए यह भय हो सकता है कि दोनों वाल्वों के बीच से, स्टीम वर्टीकल पाईप में जाता रहे।

इस दोष को दूर करने के लिए दोनों वाल्वों के बीच रिग नं० ३ लगा दिये गए हैं। जब कभी यह रिग जंग से भर जाये तो रैगूलेटर बन्द करने पर नीचे का वाल्व सीटिंग पर नहीं बैठता किन्तु ऊपर फँसा रहता है। रिग दोषी होने की अवस्था में रैगूलेटर बन्द होने पर भी हर समय वाल्व से स्टीम जाता रहता है।

प्रश्न १०८—जोको (Joco) रैगूलेटर वाल्व की बनावट कैसी है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १६। एक लिंक (Link) होती है, जो रैगुलेटर

वाल्व के काबला नं० १ को ऊपर खींचती है। जब काबला ऊपर जाता है तो उस पर चढ़ा हुआ वाल्व नं० २, जिसको पाएलट वाल्व या पहला वाल्व कह सकते हैं, ऊपर उठता है। यह वाल्व दूसरे वाल्व, जिसका चित्र में नं० ३ है, के ऊपर बैठा रहता है। उठने पर डोम का स्टीम बर्टीकल पाईप नं० ५ में प्रवेश करके एक तो इन्टर्नल स्टीम पाईप में चला जाता है, दूसरे वाल्व नं० ३ के नीचे



चित्र १६.

जाने से वाल्व नं० ३ को समतुलन कर देता है। रैगुलेटर अधिक घुमाने पर पाएलट वाल्व पर लगी हुई रिब (Rib) नं० ४ वाल्व नं० ३ को ऊपर उठा देती है। चूँकि वाल्व नं० ३ नं० ६ पर बैठा है इसलिए वाल्व नं० ३ और वाल्व नं० ६ के बीच स्टीम प्रवेश करके, वाल्व नं० ६ के छिद्रों नं० ७ में से होकर वाल्व नं० ६ को समतुलन कर देता है। पाएलट वाल्व के काबले पर लगी हुई दूसरी रिब नं० ८ वाल्व नं० ६ को ऊपर उठा देती है। इसी प्रकार यह तीनों वाल्व बारी-बारी ऊपर उठकर स्टीम प्रवेश करते जाते हैं और साथ ही साथ प्रत्येक वाल्व को समतुलन करते जाते हैं, ताकि वाल्व के खोलने में कष्ट न हो। जब ड्राइवर (Driver) वाल्व को बन्द करने की इच्छा से रैगुलेटर हैंडल को उल्टा घुमाता है तो पहले तीसरा, फिर दूसरा और उसके पश्चात् पहला वाल्व बन्द होने आरम्भ हो जाते हैं। चूँकि यह वाल्व बन्द होने आरम्भ हो जाते हैं इसलिए इनको, बन्द होने से रोकने के लिए, रैगुलेटर हैंडल का नट कस कर के रखना पड़ता है।

जिस इन्जन में जोको टाईप रैगुलेटर वाल्व लगे हो, उसमें ड्रिफ्टर (Drifter) (देखो अध्याय चौथा प्रश्नोत्तर नं० ४४) नहीं लगाया जाता किन्तु जोको के पाएलट वाल्व से ड्रिफ्टर का काम ले लेते हैं।

**प्रश्न १०६—रैगुलेटर से निकला हुआ स्टीम कहाँ जाता है ?**

उत्तर—यदि सैचुरेटेड (Saturated) इन्जन हो अर्थात् ऐसा इन्जन हो

जो बायलर से निकला हुआ स्टीम सिलिण्डर (Cylinder) में प्रयोग करे, तो स्टीम रैगुलेटर वाल्व के द्वारा वर्टीकल स्टीम पाईप में प्रवेश करता है और वहाँ से इन्टरनल स्टीम पाईप में। देखो चित्र नं० १६ भाग नं० १ और देखो चित्र नं० २ नं० ३१। इन्टरनल स्टीम पाईप (Internal Pipe) नं० ३१ स्मोक बक्स में पहुँच कर दो भागों में बट जाता है। इनको ब्रॉच स्टीम पाईप (Branch Steam Pipe) कहते हैं। स्टीम वहाँ से स्टीम चैस्ट (Steam Chest) और सिलिण्डर में चला जाता है। परन्तु यदि सुपरहीटिड (Superheated) इन्जन हो तो रैगुलेटर वाल्व खुलने पर स्टीम पहले वर्टीकल पाईप में, उसके पश्चात् इन्टरनल पाईप में और वहाँ से हैडर बक्स (Header Box) के गीले खाने में प्रवेश करता है।

### प्रश्न ११०—हैडर बक्स क्या होता है ?

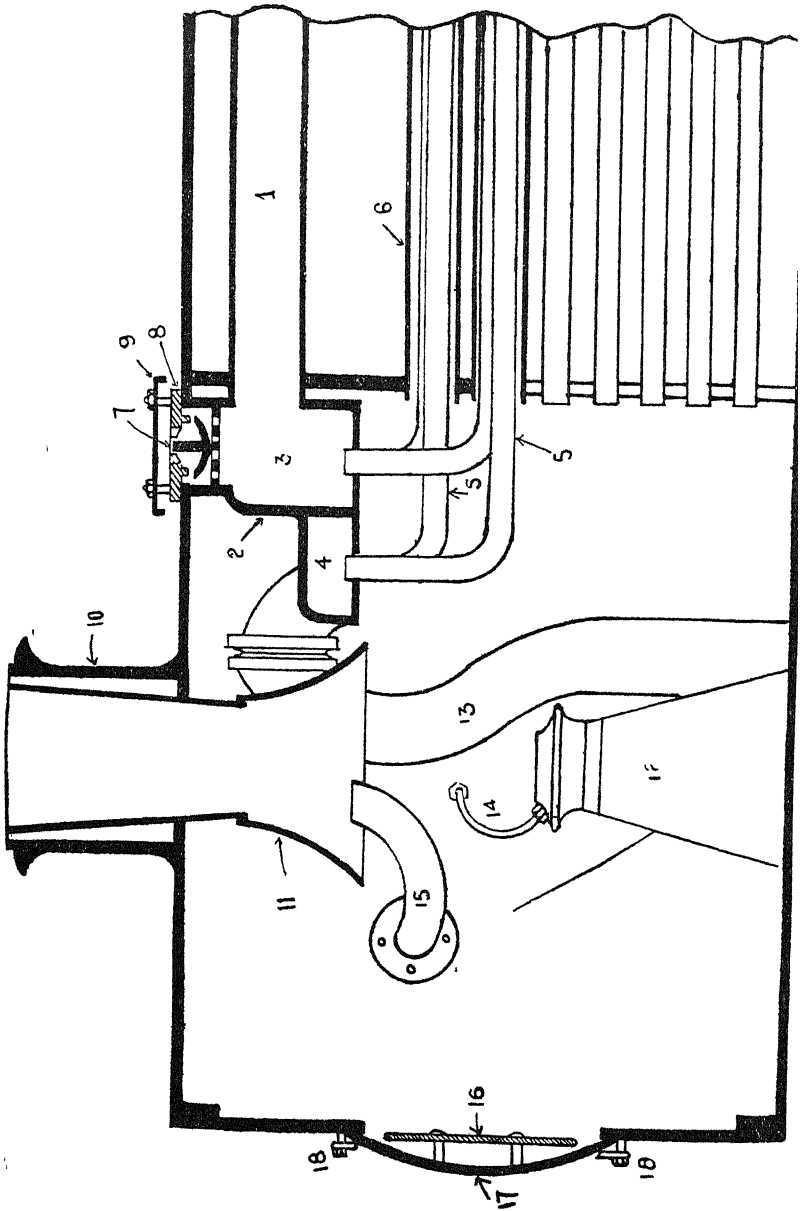
उत्तर—हैडर बक्स देखो चित्र नं० २० भाग नं० २। हैडर बक्स के दो खाने होते हैं, एक को गीला खाना नं० ३ या सैचुरेटिड कम्पार्टमेंट (Saturated Compartment) कहते हैं और दूसरे खाने को सूखा खाना नं० ४ सुपरहीटिड कम्पार्टमेंट (Superheated Compartment) कहते हैं। इन दोनों खानों का कोई सीधा सम्बन्ध नहीं होता, किन्तु इनमें छिद्र होते हैं जिनमें ऐलीमेंट ट्यूब (Element Tube) के सिरे जुड़े होते हैं।

### प्रश्न १११—ऐलीमेंट ट्यूब (Element Tube) क्या होती है और उसकी बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० २० भाग नं० ५ और चित्र नं० २१। यह १ $\frac{3}{4}$  इंच व्यास की एक नाली होती है जिसके दोनों मुख ऊपर की ओर होते हैं। नाली का आकार विशेष रूप का है। यदि नाली के एक सिरे से देखना आरम्भ करें तो यह नाली पहले सीधी पीछे की ओर मोड़ खाती है, इसके पश्चात् लौटती है और पहले मोड़ के समीप आकर पीछे घूम जाती है। अन्तिम सिरे से कुछ दूर पहले फिर आगे की ओर आना आरम्भ होती है। उसका यह दूसरा सिरा पहले सिरे के समानान्तर हो जाता है।

दूसरे शब्दों में यह नाली सिरे पर दो नालियों के रूप में है और बीच में चार नालियों के रूप में।

इस नाली का एक सिरा हैडर बक्स के गीले खाने के साथ जुड़ा रहता है और दूसरा सिरा हैडर बक्स के सूखे खाने के साथ। नाली आप फ्ल्यू ट्यूब (Flue Tube) में पड़ी रहती है और फायर बक्स से निकलने वाली आग तथा गैस से गर्म होती है।



चित्र २०.



**प्रश्न ११२—हैडर बक्स के गीले खाने में प्रवेश करने के पश्चात् स्टीम कहाँ जाता है ?**

उत्तर—स्टीम ऐलीमैन्ट ड्यूब के एक सिरे में प्रवेश कर जाता है। ऐलीमैन्ट ड्यूब के चार चक्कर लगाता है। फल्यु ड्यूब में प्रवेश करने वाली गर्मी इस स्टीम को दूसरी बार जलाती है। बायलर से निकलने वाले स्टीम के भीतर जो जल के कण उपस्थित होते हैं, वह जलकर स्टीम बन जाते हैं और ऐलीमैन्ट ड्यूब से बाहर निकलने वाले स्टीम का ताप भी बढ़ जाता है। इस स्टीम को सुपरहीटिड स्टीम (Superheated Steam) कहते हैं।

**प्रश्न ११३—सैचुरेटिड स्टीम और सुपरहीटिड स्टीम में क्या अन्तर है ?**

उत्तर—सैचुरेटिड स्टीम के भीतर जल के कण विद्यमान होते हैं क्योंकि यह स्टीम बायलर में जल की सतह के ऊपर होता है। इसका ताप बायलर के भीतर के स्टीम प्रेशर के अनुसार होता है। विशेष विवरण के लिए देखो नकशा नं० १ और प्रश्नोत्तर नं० ३ अध्याय पहला।

यदि बायलर के काम करने का स्टीम प्रेशर १८० पौड प्रति वर्ग इंच निश्चित हो तो जल का बायलिंग पाइन्ट (Boiling Point) ३८० डिग्री फ़ार्नहीट होगा और इसलिए स्टीम का ताप भी ३८० डिग्री फ़ार्नहीट होगा।

थोड़े शब्दों में सैचुरेटिड स्टीम उस स्टीम को कहते हैं जिसका ताप उस पर पड़े हुए प्रेशर के अनुसार हो अर्थात् बायलिंग पाइन्ट (Boiling Point) पर हो। यदि थोड़ा सा भी दर्जा गर्मी कम होगा, तो ताप कम हो जायेगा।

इसके प्रतिकूल सुपरहीटिड स्टीम बायलिंग पाइन्ट (Boiling Point) के ताप से अधिक गर्म हो जाता है और ताप या प्रेशर कम होने पर तत्काल जल बनना प्रारम्भ नहीं हो जाता। गर्मी बढ़ाने की विधि यह होती है कि स्टीम को बायलर से बाहर निकाल कर उसे ऐलीमैन्ट में दूसरी बार गर्म करते हैं।

**प्रश्न ११४—सुपरहीटिड स्टीम सैचुरेटिड स्टीम से किस अवस्था में अच्छा है ?**

उत्तर—प्रथम सुपरहीटिड स्टीम घनफल में बढ़ जाता है और दूसरे ताप में। घनफल में बढ़ जाने से कोयले और पानी की बचत है क्योंकि सिलिन्डर के व्यय की मात्रा, चाहे सुपरहीटिड स्टीम हो या सैचुरेटिड स्टीम हो, एक सी होगी। यदि बिना किसी कोयले के व्यय के सैचुरेटिड स्टीम में घनफल बढ़ जाये, तो निसन्देह कोयले और जल की बचत है।

सुपरहीटिड स्टीम चूँकि गर्मी में बढ़ा हुआ होता है इसलिए वह न ही तत्काल जल बनता है और न ही उसका तत्काल प्रेशर कम होता है । परन्तु सैचुरेटिड स्टीम जूँ ही बायलर से निकलता है, उसका प्रेशर कम हो जाने से गर्मी भी कम हो जाती है । ताप कम होने से वह जल बनना आरम्भ हो जाता है । जल बनने से प्रेशर का अधिक कम होना स्वभाविक है । इसी प्रकार उसकी शक्ति घटती चली जाती है । इसके प्रतिकूल सुपरहीटिड स्टीम प्रेशर में कम होने पर जल नहीं बनता इसलिए उसका प्रेशर कार्य के अनुसार बना रहता है या क्रमशः धीरे-धीरे घटता है ।

अभिप्राय यह कि सैचुरेटिड स्टीम की सामान्य शक्ति सुपरहीटिड स्टीम की सामान्य शक्ति से कम होती है । इसलिए सैचुरेटिड इन्जन सुपरहीटिड इन्जन की अपेक्षा भार खींचने की कम शक्ति रखता है ।

**प्रश्न ११५—सुपरहीटिड स्टीम की डिगरी (Degree of Superheat) का क्या अर्थ है ?**

उत्तर—बायलर में सैचुरेटिड स्टीम का ताप ३८० डिगरी फ़ार्नहीट और प्रेशर १८० पौड प्रति वर्ग इंच होता है । यदि यही स्टीम एलीमैट से पृथक् करके इसी प्रेशर पर ५८० डिगरी फ़ार्नहीट कर दिया जाए तो सुपरहीट की डिगरी २०० कही जायेगी अर्थात् बढ़े हुए ताप का नाम सुपरहीट की डिगरी होता है । देखो नकशा नं० २ परिशिष्ट ।

**प्रश्न ११६—लोको बायलरों में सुपरहीट की डिगरी कितनी है और यह किस बात पर निर्भर है ?**

उत्तर—लोको बायलरो में सुपरहीट की डिगरी १५० से ३५० तक है । सुपरहीट की डिगरी निम्नलिखित बातों पर निर्भर है ।

- (१) ऐलीमैट ट्यूब की संख्या ।
- (२) ऐलीमैट ट्यूब की रूप रेखा और फिटिंग (Fitting) ।
- (३) ऐलीमैट ट्यूब की सफ़ाई ।
- (४) ऐलीमैट ट्यूब की धातु ।
- (५) कोयले के गुण । अधिक धुआँ देने वाला कोयला ऐलीमैट ट्यूब पर जम जाता है और कोई धुआँ तो लोहे को खा भी जाता है अर्थात् लोहे को शक्ति हीन कर देता है ।

(६) पानी के गुण । यदि बायलर में शुद्ध जल प्रयोग न किया जाए, या बायलर शुद्ध न किया गया हो तो ऐलीमैट में जाने वाला मैल भीतरी सतह पर जम जायेगा और ऐलीमैट भीतर से कटना आरम्भ हो जायेगी ।

**प्रश्न ११७—ऐलीमैट ट्यूब की संख्या का सुपरहीटिंग पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—प्रथम संख्या बढ़ाने से ऐलीमैट ट्यूब की गर्मी बढ़ाने वाला स्थान बढ़ जाता है। दूसरा स्टीम अधिक भागों में बँटकर शीघ्र गर्मी प्राप्त करता है। ऐलीमैट ट्यूब में स्टीम का वेग २००० फुट प्रति मिनट होता है और भागते हुए स्टीम को गर्म करने के लिए शीघ्र गर्मी पहुँचाने का प्रबन्ध होना चाहिए। वह केवल ऐलीमैट ट्यूब की संख्या बढ़ाने और बहुत पतली और शक्ति शाली धातु के प्रयोग से ही हो सकता है।

**प्रश्न ११८—ऐलीमैट ट्यूब की बनावट और फिटिंग, सुपर-हीटिंग में क्या काम करती है ?**

उत्तर—यह आवश्यक है कि ऐलीमैट ट्यूब की चारों नालियों एक दूसरे से छूने न पाएँ और उनके बीच दूरी इतनी थोड़ी न हो कि धुएँ की तह उनको एक दूसरे से मिला दे और उनको जला दे। फल्यु ट्यूब ऐलीमैट ट्यूब की अपेक्षा आकार में इतनी बड़ी भी ना हो कि फायर बक्स की गर्मी फल्यु ट्यूब से पार हो जाए और स्मोक ट्यूब से पार हो जाने के लिए गैस शेष न रहे। ऐलीमैट ट्यूब फल्यु ट्यूब में इतनी फंसी भी ना हो कि फायर बक्स की गैस या आग फल्यु (Flue) में से जा ही ना सके और गर्म करने वाला ताप मिल भी न सके। ऐलीमैट ट्यूब का सिरा नोकदार अर्थात् टॉरपीडो (Torpedo) की भाँति होना चाहिए।

**प्रश्न ११९—ऐलीमैट का फायर बक्स की ओर का सिरा टॉरपीडो के आकार का अर्थात् नोकदार क्यों रखा गया है ?**

उत्तर—उसके दो लाभ हैं। प्रथम यह कि वेग से दौड़ती हुई गैस और आग को कम रुकावट पड़ती है और ऐलीमैट ट्यूब पर प्रेशर नहीं पड़ता।

दूसरे ऐलीमैट ट्यूब में चक्कर लगाने वाले स्टीम को कठिन मोड़ से पार होना पड़ता है। वास्तव में सुपरहीटिड स्टीम (Superheated Steam) की तह से एक ओर की गर्मी पार हो कर दूसरी ओर नहीं जा सकती। यह गुण सीधी या लम्बे मोड़ वाली ऐलीमैट ट्यूब में दोष उत्पन्न कर देता है। परन्तु नोकिले मोड़ वाली नाली में दोष दूर हो जाता है।

उदाहरण—जब स्टीम ऐलीमैट की प्रथम नाली में प्रवेश करता है। तो गर्मी से बाहर की सतह का स्टीम सुपरहीट हो जाता है। सुपरहीट होने के पश्चात्, जैसा कि ऊपर कहा गया है, वह बाहर की गर्मी को स्टीम की भीतरी सतह में जाने नहीं

देता । नोकदार मोड़ के समय भीतर की ओर बाहर की सतह का स्टीम एक दूसरे के साथ मिल जाते हैं, और इसी प्रकार तीन मोड़ों से पार हो कर सारा-का-सारा स्टीम सुपरहीट हो जाता है ।

### प्रश्न १२०—ऐलीमैट ट्यूब कितनी प्रकार की हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार की हैं । अन्तर केवल खुले सिरों की बनावट में है—

(१) राबिन्सन (Robinson Type) यह सीधे मुँह वाली नाली होती है । देखो चित्र नं० २१ A । हैडर बक्स के छिद्रों में प्रवेश करने के पश्चात् इसके सिरो को फैलाकर बिठा देते हैं ।

(२) समिथ टाईप (Schmist Type) चित्र नं० २१ B । यह काबलो और क्लैम्प (Clamp) से लगाई जाती है । हैडर बक्स के छेद और ऐलीमैट ट्यूब के सिरे फ़ेस होते हैं ।

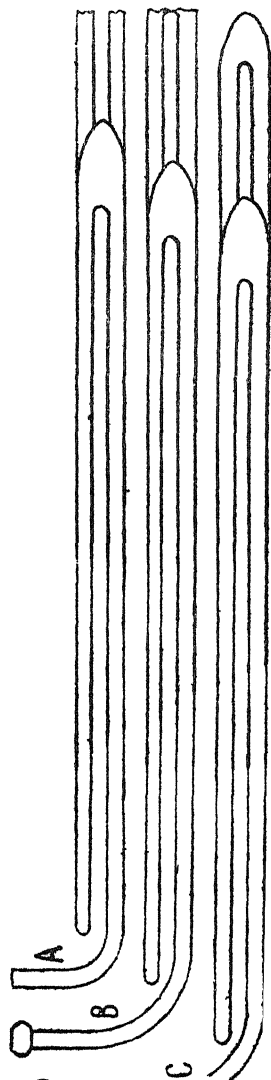
(३) स्टर्लिंग टाईप (Sterling Type) चित्र नं० २१ C । समिथ टाईप की भांति हैडर बक्स से लगाने की विधि काबले और क्लैम्पो की सी है । इसके सिरे भी हैडर बक्स के सिरे पर फ़ेस बैठते हैं ।

प्रश्न १२१—ऐलीमैट ट्यूब की आयु को लम्बा करने के लिए क्या २ वस्तुएँ लगाई गई हैं ? किन बातों का विशेष ध्यान रखना आवश्यक है ?

उत्तर—इसमें निम्नलिखित वस्तुएँ लगाई गई हैं जिनके प्रयोग करने से ऐलीमैट ट्यूब बहुत अधिक काल तक काम कर सकती है ।

(१) हैडर एअर वाल्व (Header Air Valve)

(२) सूट ब्लोअर (Soot Blower)



चित्र २१.

(३) डरिफ्टर (Drifter)

निम्नलिखित उपायो से ऐलीमैट ट्यूब की आयु बढ़ती है—

(१) फायर बक्स में कोयला इस मात्रा से डालना कि कम धुआँ पैदा हो।

(२) प्रयत्न करना कि जब इञ्जन खड़ा हो तो फायर बक्स में कोयला न डाला जाए, क्योंकि उस समय की गर्मी ऐलीमैट ट्यूब को जला देगी।

(३) इञ्जन को प्राईम (Prime) करने से रोकना अर्थात् स्टीम के साथ जल को न जाने देना।

**प्रश्न १२२—हैडर एअर वाल्व की बनावट क्या है और यह कहाँ लगा होता है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं २०। यह हैडर बक्स के सैचुरेटिड खाने में लगा होता है। चित्र में एक छतरी के आकार का उलटा लगाया हुआ एक वाल्व है जो हैडर बक्स में स्टीम के प्रवेश होने पर सीटिंग नं० ८ पर बैठ जाता है और स्टीम को बाहर नहीं निकलने देता। जब रैगुलेटर बन्द हो तो यह नीचे गिर जाता है और मार्ग खोल देता है। नं० ६ एक प्लेट है जो ऊपर इस लिए लगाई गई है कि मिट्टी, धुआँ और राख भीतर प्रवेश न कर सके। प्लेट के नीचे जाली भी लगाई जाती है।

**प्रश्न १२३—हैडर वाल्व कब और कैसे काम करता है ?**

उत्तर—जब रैगुलेटर वाल्व बन्द हो और इञ्जन दौड़ रहा हो उस समय सिलिन्डर में दौड़ने वाला पिस्टन एक पम्प की भांति काम करता है और वैकम तैयार करता है। अर्थात् वायु पृथक करता रहता है। स्टीम चैस्ट (Steam Chest) की, बराञ्च स्टीम पाईप की, हैडर बक्स और ऐलीमैट ट्यूब की वायु जब पृथक होती है, तो उस वायु को पूरा करने के लिये हैडर वाल्व के द्वारा ठन्डी हवा प्रवेश करती है। यह वायु ऐलीमैट ट्यूब के अन्दर चार चक्कर लगा कर हैडर बक्स के सुपरहीटिड खाने से होती हुई ब्राञ्च स्टीम पाईप के रास्ते सिलिन्डर में प्रवेश कर जाती है जिससे दो लाभ हैं :—

(१) दौड़ती हुई ठन्डी वायु का ऐलीमैट ट्यूब का ताप कम करना और उनकी आयु को लम्बा करना।

(२) सिलिन्डर में गर्म वायु पहुँचाना।

**प्रश्न १२४—सूट बलोअर (Soot Blower) किस काम आता है और कहाँ लगता है ?**

उत्तर—सूट बलोअर स्मोक ट्यूब, ऐलीमैट ट्यूब और फ्ल्यू ट्यूब को साफ करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इन सबका साफ करना आवश्यक है नहीं तो उन

की सतह पर जमा हुआ धुआँ आग की गर्मी को भीतर जाने से रोक देगा। प्रथम पानी का जलना कम हो जाएगा और दूसरे स्टीम के सुपरहीट होने की डिगरी कम हो जायेगी अर्थात् उसका ताप बहुत कम बढ़ेगा। सूट ब्लोअर भीतर के फ़ायर बक्स के पिछली ओर बाहर के फ़ायर बक्स की पीछे वाली प्लेट के बीच एक पाईप में लगा रहता है। थ्यूब प्लेट के सम्मुख होता है।

**प्रश्न १२५—सूट ब्लोअर कितनी प्रकार के होते हैं? इन कौन सा नियम काम करता है?**

उत्तर—सूट ब्लोअर तीन प्रकार के होते हैं—(१) डाएमण्ड (Diamond)। (२) पैरी (Perry)। (३) क्लाइड (Clyde)।

इन सब के काम करने का नियम एक ही है। केवल बनावट में थोड़ा-सा अन्तर है। नियम यह है कि बायलर का स्टीम एक नौज़ल (Nozzle) में प्रवेश करता है जो बहुत तीव्र वेग से एक धारा के रूप में नालियों के सम्मुख टकराता है और नालियों से होता हुआ स्मोक बक्स की ओर चला जाता है। नालियों से जाता हुआ तीव्र वेग वाला स्टीम नालियों पर एकत्रित धुएँ की तरह को उखेड़ देता है। नौज़ल का छेद मध्य में रखने की अपेक्षा एक ओर बनाया गया है। इससे लाभ यह है कि जब नौज़ल फ़ायर बक्स के भीतर होता है, तो स्टीम एक ओर टेढ़ा होकर बाहर की नालियों पर पड़ता है और नौज़ल घुमाने पर बाहर की नालियाँ साफ़ हो सकती हैं। जब भीतर की ओर बीच की नालियाँ साफ़ करनी हों तो सूट ब्लोअर पाईप के भीतर खींच लिया जाता है। चूंकि नौज़ल का छिद्र एक ओर है स्टीम सीधी धार में नहीं निकल सकता, इस लिए पाईप को स्टीम से भर देता है और पाईप से निकलने वाला स्टीम बीच की नालियों को साफ़ करना आरम्भ कर देता है। इसलिये नौज़ल को घुमाते रहना और आगे पीछे करते रहना आवश्यक है।

**प्रश्न १२६—पैरी और डाएमण्ड सूट ब्लोअर की बनावट क्या है?**

उत्तर—देखो चित्र नं० २२। चित्र में डाएमण्ड सूट ब्लोअर दिखलाया गया है।

नं० १ स्टीम पाईप है जो बायलर से सम्बन्ध रखता है।

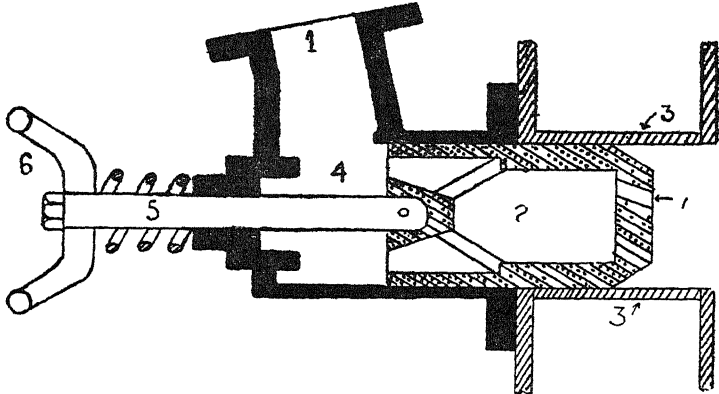
नं० २ नौज़ल (Nozzle) है जिसके रास्ते बायलर का स्टीम एक नथने नं० ७ से बाहर निकलता है। यह नथना मध्य में होने के स्थान पर एक ओर होता है।

नं० ३ एक पाईप है जो भीतर के फ़ायर बक्स और बाहर के फ़ायर बक्स के बीच लगा है और जिसमें नौज़ल आगे, पीछे और गोलाई में घूमता है।

नं० ४ एक छोटा सा पात्र है जिसमे बायलर का स्टीम पहले प्रवेश करता है ।

नं० ५ एक स्पिन्डल (Spindle) है जो नौजल के साथ लगा है ।

नं० ६ एक हैन्डल है जो स्पिन्डल से जुड़ा हुआ है ।



चित्र २२.

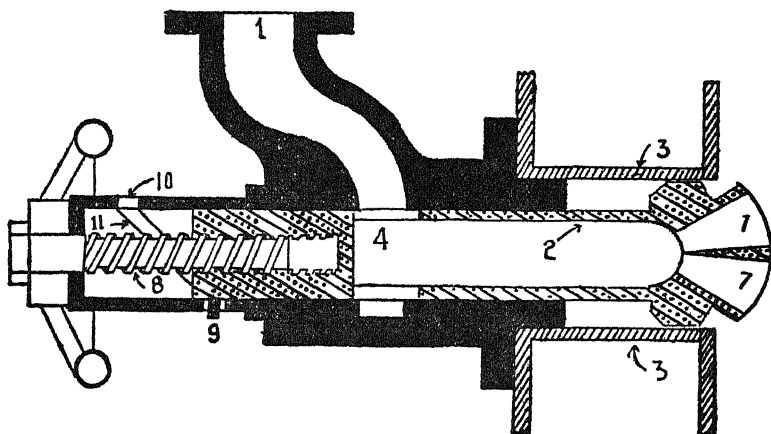
बायलर का स्टीम काक खोलने पर स्टीम छोटे पात्र नं० ४ में प्रवेश करके नौजल नं० २ के छिद्र से बाहर निकलना प्रारम्भ कर देता है । यदि नौजल पाईप नं० ३ के बाहर हो अर्थात् हैन्डल नं० ६ आगे की ओर हो, तो नौजल के नथने से निकलने वाले स्टीम की धार बाहर की ओर दौड़ती है और बाहर वाली नालियों में स्टीम प्रवेश करता है । हैन्डल घुमाने पर बाहर वाली नालियाँ साफ़ होती हैं । हैन्डल को अपनी ओर खींचने पर नौजल पाईप के भीतर घुस जाता है । स्टीम अब सीधे पाईप में से निकलना प्रारम्भ होता है और बीच की नालियाँ साफ़ होनी प्रारम्भ हो जाती हैं ।

पैरी (Perry) सूट बलोअर की बनावट इसी प्रकार की है । स्टीम का पात्र बड़ा होता है । नौजल एक विशेष पलग (Plug) के आकार का होता है और पाईप के भीतर इसी प्रकार घूमता है । परन्तु आगे पीछे करने के लिए खींचना और दबाना पड़ता है । डाएमन्ड में दो दोष हैं । प्रथम पलग का पाईप में दब हो जाना और दूसरा सब नालियाँ साफ़ न करना । इसलिये इसका प्रयोग बन्द हो गया है ।

**प्रश्न १२७—क्लाईड (Clyde) सूट बलोअर की रूप रेखा और प्रयोग करने की विधि क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० २३ । इसके सब शेष भाग डाएमन्ड और पैरी (Perry) सूट बलोअर से मिलते जुलते हैं, अन्तर यह है—

- (१) नौजल में नथने की अपेक्षा दो नथने नं० ७ हैं ।  
 (२) स्पिन्दल के स्थान पर एक स्क्रियु नं० ८ है ।



चित्र २३.

(३) नौजल के ऊपर एक पिन नं० ६ लगी है जो स्पिन्दल के पाईप नं० १० की एक टेढ़ी नाली नं० ११ में चलती है । जब हैंडल घुमाया जाता है तो न केवल नौजल गोलाई में घूमती है, किन्तु पिन स्पिन्दल के पाईप की टेढ़ी नाली में चलती हुई नौजल को, हैंडल की गति के अनुसार, आगे या पीछे करती रहती है अर्थात् दो काम एक ही समय में होते रहते हैं प्रथम नौजल का गोलाई में घूमना और दूसरा उसका आगे पीछे होना । इस प्रकार सब नालियों साफ़ हो जाती है ।

**प्रश्न १२८—सूट बलोअर का प्रयोग कब और कैसे होना चाहिए और प्रयोग के पश्चात् क्या सावधानी आवश्यक है ?**

उत्तर—सूट बलोअर को साधारणतः पचास मील चलने के पश्चात् प्रयोग करना चाहिए । प्रयोग करने से पहिले निम्न लिखित बातों का ध्यान रखा जाये :—

- (१) बायलर में स्टीम का प्रेशर अधिक से अधिक होना चाहिए ।
- (२) बायलर में जल की सतह आधे ग्लास के लग-भग होनी चाहिए ।
- (३) रेल की सतह सम होनी चाहिए ।
- (४) स्टेशन समीप न हो । यदि संभव हो सके तो स्टेशन से दो मील पहले सूट बलोअर का प्रयोग करना चाहिए ।

सूट बलोअर प्रयोग करने की विधि इस प्रकार है, कि प्रथम बायलर स्टीम काफ़ खोल दे । इसके पश्चात् रैगुलेटर को पूरा खोल दे, फिर लीवर को आगे की ओर ले



जाना आरम्भ कर दें। जब बलास्ट (Blast) और चिमनी से स्टीम निकलना तीव्र हो जाये और आग पर प्रभाव होना आरम्भ हो जाय तो सूट बलोअर को घुमाना आरम्भ कर दे। सूट बलोअर से निकलने वाला स्टीम वेग में बढ़ा हुआ होने के कारण नालियों की मैल उखेड़ देगा। चिमनी का तीव्र बलास्ट उखेड़े हुए मैल को बाहर फेंकता रहेगा। प्रयोग करने के पश्चात् बलोअर (Blower) तत्काल खोल दें और यह विशेष ध्यान रखें कि नौजल फायर बक्स के भीतर कदाचित्त बढ़ा हुआ न हो। हर समय हैन्डल पीछे की ओर हो, नहीं तो नौजल जल जाएगा और नौजल का छिद्र बन्द हो जायगा।

**प्रश्न १२६—ऐलीमैट ट्यूब की आयु को ड्रिफ़्टर (Drifter) कैसे लम्बी करता है ?**

उत्तर—ड्रिफ़्टर का विशेष विवरण देखो भाग चतुर्थ प्रश्नोत्तर नं० ४४। यहाँ केवल इतना वर्णन कर देना आवश्यक है कि ड्रिफ़्टर एक स्टीम वाल्व होता है जो रैग्युलेटर बन्द करने पर खोल दिया जाता है ताकि स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करता रहे। जब स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करेगा तो ऐलीमैट ट्यूब की ओर चला जायेगा। ऐलीमैट में स्टीम के घूमने से उसके शीघ्र जलने का भय नहीं है।

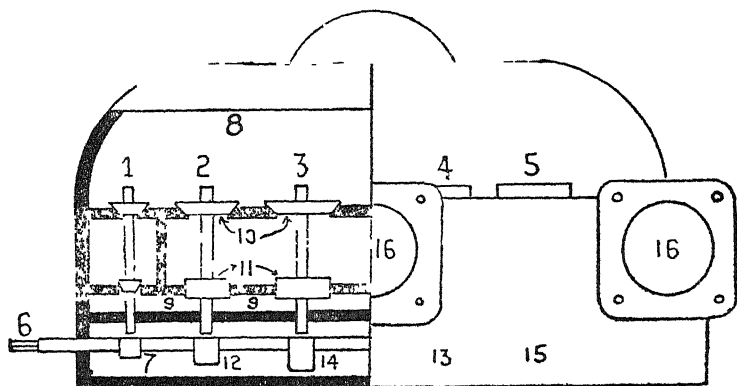
**प्रश्न १३०—हैडर बक्स में जो रैग्युलेटर वाल्व लगाया जाता है उसका नाम क्या है और वह कैसे काम करता है ?**

उत्तर—हैडर बक्स में जो रैग्युलेटर वाल्व लगे है वह दो प्रकार के हैं। एक वह जो सुपरहीटिड खाने और ब्रांच स्टीम पाईप के बीच लगे है और दूसरे वह जो इन्टर्नल स्टीम पाईप और सैचुरेटिड खाने के बीच लगे है। इनको मलटीपल (Multiple) रैग्युलेटर वाल्व कहते हैं। यह वाल्व ५-६ या इससे अधिक वाल्वों पर सम्मिलित होता है। इसका रैग्युलेटर हैन्डल साधारण इञ्जन की भांति फुट प्लेट (Foot Plate) पर लगा हुआ होता है। रैग्युलेटर राड बायलर के भीतर होने की अपेक्षा बायलर के बाहर होता हुआ स्मोक बक्स में प्रवेश करता है। स्मोक बक्स में प्रवेश करने वाला राड एक छोटे से बक्स के भीतर बन्द होता है ताकि स्मोक बक्स की आग से जल न जाए। इस राड पर कैम (Cam) लगी रहती है। जितने वाल्व हो उतनी ही कैम होती है। यह इस प्रकार लगी होती है कि ज्यों ही रैग्युलेटर हैन्डल खोला जाये और स्मोक बक्स का राड घूमे तो उस पर लगी हुई कैम (Cam) बारी-बारी वाल्वों को उठा दे। सबसे पहले एक छोटा सा वाल्व उठता है जिससे दूसरे वाल्वों के नीचे स्टीम प्रवेश कर जाता है और उन सबको समतुलन कर देता है ताकि दूसरों के उठाने में सुगमता हो। इसके पश्चात् रैग्युलेटर घुमाने पर राड पर लगी कैम दो बड़े वाल्वों को उठाती है। तथा दोनों ओर के वाल्वों से स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश कर जाता है। इसी प्रकार रैग्युलेटर अधिक

सुमाया जाए तो दो सबसे बड़े वाल्व उठ खड़े होते हैं जिससे कि अधिक मात्रा में स्टीम दोनों ब्रान्च स्टीम पाईपों में प्रवेश करने लगता है।

**प्रश्न १३१—मल्टीपल रैग्यूलेटर वाल्व की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० २४। चित्र में तीन वाल्व दिखाए गए हैं। सबसे



चित्र २४.

छोटा वाल्व नं० १ पाएलट वाल्व (Pilot Valve) कहलाता है। शेष दो वाल्व नं० २ और नं० ३ दाईं ओर ब्रान्च स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करते हैं। दो वाल्व नं० ४ और ५ (जो काट कर नहीं दिखाए गए) बाईं ओर के ब्रान्च स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करते हैं। नं० ६ एक राड है। जो रैग्यूलेटर हैंडल खोलने पर घूमता है। नं० ७ वाल्व के नीचे राड पर लगी हुई कैम वाल्व नं० १ को सबसे पूर्व उठाती है। खाना नं० ८ में स्टीम रहती है। जब पाएलट वाल्व उठता है तो दूसरे सब वाल्वों के नीचे खाना नं० ९ में स्टीम प्रवेश करता है। प्रत्येक वाल्व की एक सीटिंग नं० १० है और नीचे एक पिस्टन नं० ११। जब पिस्टन के नीचे स्टीम प्रवेश करता है तो वाल्व समतुलन हो जाते हैं। रैग्यूलेटर राड अधिक खोलने पर कैम नं० १२ और १३ वाल्व नं० २ और नं० ४ को उठाती है। पूरा खोलने पर कैम नं० १४ और नं० १५ वाल्व नं० ३ नं० ५ को उठाती है। स्टीम ब्रान्च स्टीम पाईप में १६ के मार्ग से प्रवेश कर जाता है।

**प्रश्न १३२—मल्टीपल (Multiple) प्रकार का रैग्यूलेटर वाल्व डोम में लगे हुए रैग्यूलेटर वाल्व से किस अवस्था में अच्छा माना गया है ?**

उत्तर—जो मल्टीपल वाल्व सुपरहीटिड खाने और ब्रॉच स्टीम पाईप में लगे

है उनमें निम्न विशेषताएँ हैं ।

(१) इसकी ऐलीमैट ट्यूब हर समय स्टीम से भरी रहती है इसलिए उनकी आयु लम्बी होती है—

(२) रैगुलेटर खोलने पर स्टीम को लम्बा मार्ग नहीं जाना पड़ता किन्तु स्टीम शीघ्र ही सिलिन्डर में प्रवेश कर जाता है ।

(३) जब इंजन किसी स्टेशन पर अधिक समय ठहरने के पश्चात् चलने लगता है और उसके सिलिन्डर आदि ठण्डे हो जाते हैं, तो उस समय तीव्र ताप वाला स्टीम सिलिन्डरो को मिलता है और स्टीम का जल नहीं बनने पाता ।

(४) रैगुलेटर खोलने पर बायलर का स्टीम तीव्र वेग से निकलने नहीं पाता इसलिए बायलर का जल स्टीम के साथ खींचा नहीं जा सकता, अर्थात् इन्जन के प्राईम (prime) करने की कम सम्भावना होती है ।

(५) आवश्यकता पड़ने पर सुपरहीटिड (Superheated) स्टीम हर समय मिल सकता है ।

इसमें दोष यह है कि ऐलीमैट बायलर का भाग बन गई है ।

जो मलटीपल वाल्व इंटरनल स्टीम पाइप और सैचुरेटिड खानों के बीच लगे हैं उनमें उपरोक्त सारी विशेषताएँ तो नहीं परन्तु विशेषता नं० ४ अवश्य है । इसमें यह दोष नहीं रहा कि जब ऐलीमैट फट जाय तो मानो बायलर फट गया ।

**प्रश्न १३३—स्मोक बक्स क्या होता है और क्यों लगाया गया है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० २० । यह बैरल (Barrel) की ट्यूब प्लेट के आगे लगाया हुआ एक बक्स सा होता है जो गोल प्लेट से बना है । इसके आगे एक द्वार लगा रहता है । क्यों क धुआँ इस बक्स से होकर बाहर जाता है इसलिए इसको स्मोक बक्स कहते हैं । इसके लगाने के यह लाभ हैं :—

(१) धुएँ को इकट्ठा करके एक ऊँचे स्थान अर्थात् चिमनी से बाहर निकालना ।  
(२) आधे जले और सुलगे हुए कोयले के कणों को बाहर जाने से रोकना या ठण्डा करके भेजना, ताकि चिन्गारिधी से बाहर की कोई वस्तु जल न जाए ।

(३) राख और अन जले कोयले के टुकड़ों को इकट्ठा करना ।

(४) ताप स्थिर रखना ताकि स्टीम पाइप आदि का ताप कम न होने पाए ।

(५) वैकम पैदा करना ताकि फ्लायर बार के रास्ते वायु प्रवेश करके कोयले को जला सके ।

**प्रश्न १३४—स्मोक बक्स के भीतर क्या लगा रहता है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० २० ।

नं० १० चिमनी (Chimney)

नं० ११ पैटीकोट (Pettycoat)

नं० १२ बलास्ट पाईप (Blast Pipe)

नं० २ हैडर बक्स (Header Box)

नं० ५ ऐलीमैट ट्यूब (Element Tube)

नं० १३ ब्रॉच स्टीम पाईप (Branch Steam Pipe)

नं० १४ बलोअर स्टीम पाईप (Blower Steam Pipe)

नं० १५ वैकम एग्जास्ट पाईप (Vacuum Exhaust Pipe)

नं० १६ बैफल प्लेट (Baffle Plate)

नं० १७ स्मोक बक्स का द्वार (Smoke Box Door)

नं० १८ स्क्रू हैंडल (Screw Handle)

इन के अतिरिक्त नये इन्जनों के स्मोक बक्सों में स्पार्क ऐरेस्टर (Spark arrester) और ऐश ईजैक्टर भी लगे हैं । देखो चित्र नं० २७ और प्रश्नोत्तर नं० १५० व नं० १५१ ।

### प्रश्न १३५—चिमनी किस लिए लगाई गई है ?

उत्तर—प्रथम यह धुएँ को इकट्ठा निकालने का मार्ग है । दूसरा चिमनी वैकम पैदा करने की एक विधि है । जब गर्म आग की ज्वाला चिमनी की भीतरी सतह में अन्दर की वायु को गर्म कर देती है, तो यह गर्म वायु हलकी होकर बाहर निकल जाती है । वायु का निकलना दूसरे शब्दों में वैकम का पैदा करना कहा जाता है । चिमनी के वैकम को नष्ट करने के लिए स्मोक बक्स की वायु प्रवेश करती है और गर्म होकर बाहर निकल जाती है । स्मोक बक्स का वैकम नष्ट करने के लिए नालियों में से वायु जाती है और नालियों का वैकम फायर बक्स को वायु से नष्ट होता है । फायर बक्स का वैकम नष्ट करने के लिए आग के नीचे बाहर की वायु प्रवेश करती है और आग को जलाने में सहायक होती है । यही क्रम बना रहता है और चिमनी आग भड़काने का कारण बनती है ।

### प्रश्न १३६—लम्बी चिमनी अच्छी होती है या छोटी ? इन्जन पर लम्बी चिमनी क्यों नहीं लगाई जाती ?

उत्तर—लम्बी चिमनी के भीतर का क्षेत्र छोटी चिमनी से हर प्रकार अधिक होता है इसलिए उसके भीतर की वायु की मात्रा भी अधिक होगी और गर्म होकर निकलने वाली वायु भी अधिक होगी । आग की तह के मार्ग में प्रवेश करने वाली वायु

भी अधिक होगी और आग को भली प्रकार सुलगाएगी। परन्तु इन्जन पर चूँकि लाइन से १३ $\frac{1}{2}$  फुट ऊँची वस्तु नहीं बनाई जा सकती इसलिए बड़े बायलरो पर लम्बी चिमनी नहीं लगाई जा सकती। आग को लाल करने के लिए किसी और विधि से स्मोक बक्स में वैकम पैदा किया जा सकता है।

### प्रश्न १३७—पैटीकोट क्यों लगाया जाता है ?

उत्तर—पैटीकोट भीतर की और बड़ा हुआ चिमनी का ही भाग है। यह एक तो चिमनी जैसा काम करता है और दूसरा ब्लास्ट पाईप से निकलने वाले स्टीम को सीधा चिमनी से पृथक करता है। यदि पैटीकोट न होता तो ब्लास्ट पाईप से निकलने वाला स्टीम चिमनी तक पहुँचने से पहले फैल जाता और स्मोक बक्स की दीवारों से टकरा जाता। परिणाम यह होता कि प्रथम स्मोक बक्स में वैकम कम तैयार होता दूसरा रुका हुआ स्टीम कम तैयार वैकम को नष्ट कर देता। वैकम तैयार न होने के कारण आग भड़क न सकती और आवश्यकता अनुसार स्टीम पैदा न हो सकता। इस के अतिरिक्त पैटीकोट और चिमनी दोनों मिल कर ईजैक्टर के बैरल (barrel) का काम करते हैं और ब्लास्ट पाइप के स्टीम के साथ जाने वाली वायु को मुड़ कर नहीं आने देते।

### प्रश्न १३८—ब्लोअर और ब्लास्ट पाईप किस काम आते हैं ?

उत्तर—ब्लोअर से बायलर का और ब्लास्ट पाईप से सिलिन्डर का स्टीम बाहर निकलता है। और यह पृथक होने वाला स्टीम चिमनी द्वारा निकलने से पहले अपने शरीर के साथ लगी हुई वायु को साथ ले जाता है जिससे कि स्मोक बक्स की वायु पृथक होती रहती है। वैकम बनता रहता है और आग सुलगती रहती है। यदि ब्लास्ट पाईप को एक कोन समझे और पैटीकोट और चिमनी को बैरल तो एक वैकम ईजक्टर तैयार हो जाएगा। देखो प्रश्नोत्तर नं० ५३ अध्याय नं० ५। यह ईजैक्टर शक्तिशाली न होगा क्योंकि ब्लास्ट पाईप और पैटीकोट के बीच अधिक अन्तर है।

### प्रश्न १३९—स्मोक बक्स में कितना वैकम उत्पन्न होना चाहिए ?

उत्तर—जब स्टेशन से इन्जन चले तो चिमनी में १३ इंच (जल) स्मोक बक्स में सात इंच (जल) वैकम पैदा होता है और जब गाड़ी वेग में होती है और ड्राइवर लीवर पीछे खींच लेता है तो स्मोक बक्स में पाँच से तीन इंच (जल) तक वैकम उत्पन्न होता है। वैकम उत्पन्न करने का अनुमान इस बात से लगता है कि कितना स्टीम उत्पन्न करने की आवश्यकता है और कितना कोयला जलाने की आवश्यकता है। जितना कम कोयला जलाना होगा उतना ही आग की तरह द्वारा कम हवा प्रवेश करानी पड़ेगी।

स्मोक बक्स का क्षेत्रफल भी वैकम के बनने पर प्रभाव डालता है। पूर्ण विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १४५।

### प्रश्न १४०—इंच (जल) से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर—जब यह श्रात करना हो कि किसी बन्द स्थान से कितनी वायु पृथक हो चुकी है तो जल की नाली या पारे की नाली से पता लगा सकते हैं। अधिक वैकम पारे की नाली से पता किया जा सकता है। विशेष विवरण के लिये देखो भाग पाँचवाँ प्रश्नोत्तर नं० २१। कम वैकम जल की नाली (Monometer) के द्वारा जाना जाता है। देखो चित्र नं० २५।

चित्र में नं० १ एक मुड़ी हुई नाली है जिसे के दोनो सिरे खुले हैं। इस का आकार U जैसा है।

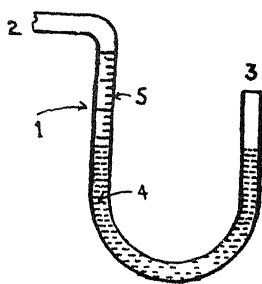
नं० २ नाली का वह मुख जो स्मोक बक्स से जुड़ा है।

नं० ३ नाली का वह मुख जो खुला रहता है और जहाँ से वायु का प्रैशर अपना प्रभाव दिखाता है।

नं० ४ रंगदार जल।

नं० ५ नाली के ऊपर इंचो में चिह्न।

ज्यो हो स्मोक बक्स में वैकम तैयार होता है त्यो ही बाहर की वायु का प्रैशर खुले मुँह नं० ३ से रंगदार पानी को दबाता है और जितना जल नाली में चढ़े वह तत्काल पढ़ लिया जाता है।



चित्र २५.

### प्रश्न १४१—ऊँचे आकार का ब्लास्ट पाईप अच्छा है या छोटे आकार का ?

उत्तर—छोटे आकार का। परन्तु यदि बहुत छोटा आकार होगा तो राख एकत्र होने के लिये बहुत कम स्थान होगा। लम्बे आकार का ब्लास्ट पाईप केवल स्मोक बक्स के ऊपर वाले भाग में वैकम तैयार करता है, अर्थात् उन कुछ नालियों में, जो ब्लास्ट पाईप के ऊपर होती हैं, वैकम तैयार हो सकता है। जिसका परिणाम यह होता है कि फ़ायर बक्स के पिछले भाग में आग सुलगती है और अगला भाग बिना सुलगे यो ही पड़ा रहता है। फ़ायरमैन को केवल पिछली ओर कोयला डालना पड़ता है और फ़ायर बक्स के पूरे फ़ायर ग्रेट (Fire Grate) से लाभ नहीं उठाया जा सकता। इसके प्रतिकूल छोटे आकार का ब्लास्ट पाईप स्मोक बक्स के अधिक भाग में वैकम उत्पन्न करता है, बहुत-सी नालियों में वैकम उत्पन्न हो सकता है और सारे फ़ायर ग्रेट पर आग सुलग सकती है।

सारे फायर ग्रेट पर कोयला डाला जा सकता है। चूंकि स्मोक बक्स की राख को रखना भी आवश्यक है इस लिये एक विशेष माप से छोटा बलास्ट पाईप नहीं बनाया जा सकता।

**प्रश्न १४५—बलास्ट पाईप का नौजल (Nozzle) अर्थात् बलास्ट पाईप की टोपी का छिद्र कितना बड़ा होना चाहिए ?**

उत्तर—प्रत्यक्ष रूप में यह छिद्र सिलिन्डर के व्यास का  $\frac{1}{4}$  भाग होता है। यदि सिलिन्डर का व्यास २० इंच हो तो नौजल का व्यास ५ इंच होना चाहिए परन्तु यह ठीक नहीं है। टोपी का व्यास निश्चित करते समय निम्नलिखित बातों का विशेष ध्यान रखना पड़ता है।

- (१) स्मोक बक्स का क्षेत्र।
- (२) चिमनी का व्यास।
- (३) फायर बक्स की हीटिंग सरफेस (Heating Surface)
- (४) कट ऑफ़ (Cut off) जिस पर इन्जन काम करता है।
- (५) कोयले का गुण, जो इस इन्जन पर प्रयोग किया जाता है।

**प्रश्न १४३—यदि निश्चित अनुमान से बलास्ट पाईप का छिद्र कम या अधिक हो, तो क्या हानि होगी ?**

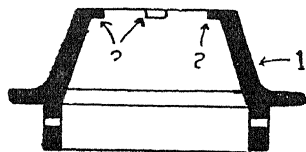
उत्तर—यदि छिद्र बड़ा हो तो सिलिन्डर से काम करके निकलने वाला स्टीम फॅस कर बाहर नहीं निकल सकेगा, इसलिए निकलते समय उसका वेग बढ़ न सकेगा। जब तक वेग अधिक न हो, तब तक वह स्मोक बक्स में उचित वैकम तैयार नहीं कर सकता। जब तक स्मोक बक्स में इच्छा अनुसार वैकम तैयार न होगा, तो नालियो और फायर बक्स में बहुत कम वैकम तैयार होगा। तथा फायर बक्स में आग कम सुलगेगी। आग के कम सुलगने से कोयला कम जलेगा। गर्मी कम मिलेगी। स्टीम कम उत्पन्न होगा और व्यय पूरा न हो सकेगा।

यदि बलास्ट पाईप का छिद्र उचित अनुमान से छोटा होगा तो सिलिन्डर का स्टीम फॅसकर पृथक होगा। पृथक होने वाले स्टीम का वेग बहुत तीव्र होगा। स्मोक बक्स में बहुत अधिक वैकम तैयार होगा। आग भली प्रकार सुलगेगी। कोयला अधिक जलेगा। स्टीम अधिक उत्पन्न होगा। व्यय कम होगा। स्टीम बायलर में एकत्र होता जायेगा और सेफ्टी वाल्व के रास्ते व्यर्थ जाता रहेगा। अधिक ताप उत्पन्न करने का तब तक कोई लाभ नहीं जब तक जल के कण उसे ग्रहण करने के लिये विद्यमान नहीं अर्थात् बायलर में जल का चक्कर तीव्र नहीं। दूसरे शब्दों में कोयले की बहुत हानि होगी। दूसरे दोष यह होगा कि बलास्ट पाईप का मार्ग छोटा होने से सिलिन्डर से काम करके निकलने वाला स्टीम पूरा पूरा पृथक ना हो सकेगा, और स्टीम की कुछ मात्रा सिलिन्डर में बची रह

जावेगी, और पिस्टन के पीछे और आगे चलने में रुकावट डालेगी। सिलिन्डर की शक्ति कम हो जायेगी। इन्जन कम भार खींच सकेगा। यह भी हो सकता है कि इन्जन धक्का मार कर चले और बलास्ट पाईप के जाएन्ट (Joint) फ़ाड़ दे।

**प्रश्न १४४—बलास्ट पाईप के नौजल (Nozzle) कितनी प्रकार के हैं और उनमें अच्छा कौन सा है ?**

उत्तर—नौजल कई प्रकार के प्रयोग में लाए गए हैं और आजकल भी अनेक प्रकार के प्रचलित किये जा रहे हैं। अभिप्राय यह है कि स्टीम फँसकर भी निकले और सिलिन्डर से ठीक प्रकार पृथक भी हो जाये। आजकल दो प्रकार के नौजल प्रयोग किए जाते हैं, एक गोल छिद्र वाला और दूसरा प्रॉग (Prong) वाला। प्रॉग वाले नौजल के छिद्र का क्षेत्र प्रॉग को छोड़ कर गोल छिद्र वाले नौजल के क्षेत्र से बड़ा होता है इसलिए सिलिन्डर में स्टीम रहने नहीं पाता। प्रॉग स्टीम को फ़ाड़कर पृथक करते हैं और रटीम का बाहर का क्षेत्र बढ़ा देते हैं, जिससे कि पृथक होने वाली वायु अधिक मात्रा में बाहर जा सकती है और स्मोक बक्स में अधिक वैकम तैयार हो सकता है। देखो चित्र न० २६ नं० १ प्रॉग वाला नौजल है नं० २ प्रॉग।



चित्र २६.

**प्रश्न १४५—आजकल बहुत बड़े क्षेत्र वाले स्मोक बक्स क्यों बनाए जा रहे हैं ?**

उत्तर—अनुमान करो कि एक पात्र १०० घन फुट क्षेत्रफल का है। यदि इस पात्र से १०० घन फुट वायु निकाल लें तो पात्र में पूरा वैकम बन जाएगा। परन्तु यदि १०,००० घन फुट वाले पात्र में से १०० घन फुट वायु निकाल दें तो वैकम की मात्रा कम होगी।

जितनी मात्रा में कोयले को वायु की आवश्यकता है उतनी वायु तो स्मोक बक्स से निकालनी ही पड़ती है। यदि स्मोक बक्स छोटा होगा तो वायु की यह मात्रा स्मोक बक्स का वैकम बढ़ा देगी और वैकम बढ़ने से गैसों का वेग भी बढ़ जाता है और कोयला बिना जले नष्ट होता रहता है। बड़े स्मोक बक्स में केवल २-३ इंच जल वैकम बनता है। गैसों का वेग कम रहता है। कोयला भली प्रकार जल कर और जल को गर्मी देकर बाहर निकलता है।

**प्रश्न १४६—बैफ़ल (Baffle) प्लेट स्मोक बक्स के द्वार के भीतर क्यों लगाई गई है ?**



उत्तर—जब स्मोक बक्स मे वैकम तैयार होता है और इस वैकम को नष्ट करने क लिये फ़ायर बक्स की गैस और ज्वाला नालियो से निकलते है तो उनका वेग बहुत तीव्र होता है, किसी समय पर २०० मील प्रति घंटा से भी अधिक। यह ज्वाला वेग से चलने के कारण बैफ़ल प्लेट से टकराती है। यह प्लेट एक ऐसे स्टील की बनी होती है जो आग को सहन कर सकती है। यदि बैफ़ल प्लेट न होती तो द्वार की प्लेट को गर्मी सहन करनी पड़ती और बाहर की ठण्डी हवा लग कर द्वार फैलता और सिकुड़ता रहता तथा सम्भव था कि फट जाता।

**प्रश्न १४७—छोटे व्यास का स्मोक बक्स का द्वार अच्छा होता है अथवा बड़े व्यास का ?**

उत्तर—बड़े व्यास वाले द्वार मे यह सुगमता है कि नालियों बिना रोक टोक बाहर निकाली जा सकती है और दोष यह है कि अपने फ़ेस पर बैठ नहीं सकता। विशेष कर जब यह गर्म हो कर टेढ़ा हो जाये तो कभी ठीक होने में नहीं आता। परिणाम यह होता है कि स्मोक बक्स के भीतर फ़ेस (Face) के रास्ते बाहर की हवा प्रवेश करती रहती है। छोटे व्यास वाला द्वार इस कारण अच्छा है कि इस द्वार के टेढ़े होने की कम सम्भावना है। स्मोक बक्स की गर्म राख से यह ऊँचा होता है इस लिए फ़ेस पर डोरी का जापेट (Asbestos Joint) लगाया जा सकता है। दोष केवल यह है कि नालियों निकालते समय स्मोक बक्स के सामने का भाग पूरी प्रकार उतारना पड़ता है।

**प्रश्न १४८—यदि स्मोक बक्स के द्वार से वायु प्रवेश करती हो तो क्या हानि है ?**

उत्तर—(१) प्रवेश करने वाली वायु स्मोक बक्स के वैकम को नष्ट कर देगी। जिस का प्रभाव फ़ायर बक्स की आग के कम सुलगने पर पड़ेगा।

(२) ठंडी हवा प्रवेश हो कर स्मोक बक्स का ताप कम कर देगी जिस से कि ऐलिमेंट ट्यूब (Element tube) और ब्रान्च स्टोम पाईप के भीतर स्टीम की गर्मी या ताप गिर जाएगा और स्टीम का सिलण्डर के भीतर जा कर जल बनना आरम्भ हो जाएगा।

(३) स्मोक बक्स के अन्दर अधजला कोयला और आग की ज्वाला, जो पहले ही से उपस्थित है, वायु के आ जाने से, भड़क उठेंगे और स्मोक बक्स की प्लेटों को जला डालेंगे।

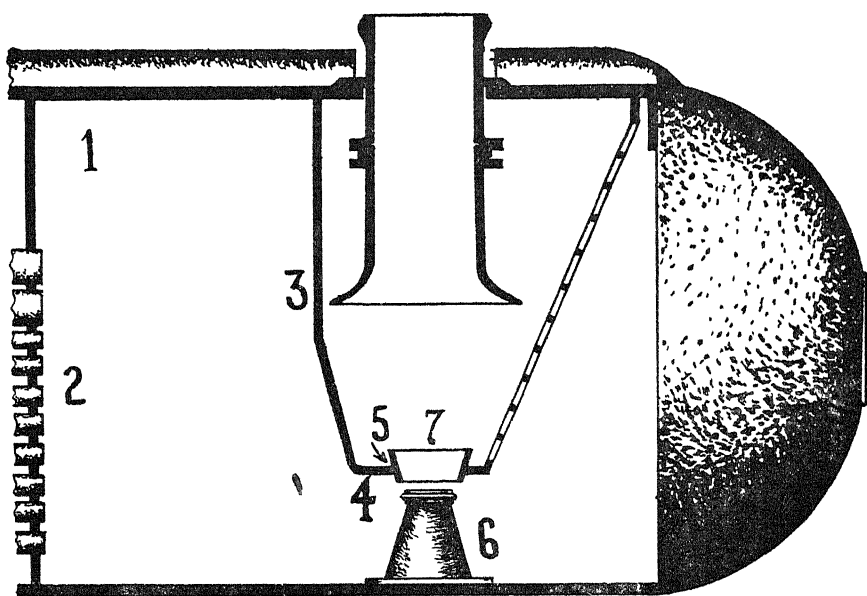
**प्रश्न १४९—स्मोक बक्स का द्वार बन्द करने से पहले क्या ध्यान रखना चाहिए ?**

उत्तर—द्वार के फ़ेस को साफ़ कर देना चाहिए ताकि फ़ेस के बीच राख कदापि न रहे।

बन्द करते समय बैफल प्लेट और द्वार की प्लेट के मध्य की राख गिरा देनी चाहिए। यदि डार्ट ( Dart ) और बार ( Bar ) हो तो ध्यान से देख लेना चाहिए कि बार सीधी लगी हो। हैंडल ( Handle ) या बोल्ट ( Bolt ) अथवा नट ( Nut ) जो फिट ( Fit ) हो, बड़ी धीरता से कसने चाहिए। हथौड़ा कदाचित्त प्रयोग नहीं करना चाहिए किन्तु पाईप या चाबी से कसने चाहिए।

**प्रश्न १५०—स्पाक ऐरेस्टर ( Spark arrester ) की बनावट क्या है और किस काम आता है।**

उत्तर—देखो चित्र नं० २७। चित्र में नं० १ स्मोक बक्स है। नं० २ स्मोक ट्यूब है। नं० ३ व ४ एक प्लेट है जो कि नलियों के सामने लगी है और घूम कर



चित्र २७.

ब्लास्ट पाइप नं० ६ के उपर आ गई है। प्लेट के भाग नं० ४ में एक गोल छिद्र नं० ५ है जो ब्लास्ट पाइप के ठीक ऊपर है। नलियों से आने वाले कोयले के न जले कण जो कि २०० मील प्रति घन्टा की गति से दौड़ते हैं नं० ३ प्लेट में टकराते हैं और अपनी गति खो बैठते हैं। अर्थात् वह स्पाक ( जलते कण ) बन कर चिमनी से बाहर नहीं निकल सकते और आग नहीं लगा सकते। पुराने इन्जन में स्पाक रोकने के लिए चिमनी

पर जाली लगा देते हैं परन्तु इस से ब्लास्ट के स्टीम को निकलने में बाधा पड़ती है और फ़ायर ग्रेट पर आग ठीक प्रकार नहीं जलती ।

**प्रश्न १५१—ऐश ईजैक्टर (Ejector) क्या है और कैसा काम करता है ।**

उत्तर—देखो चित्र नं० २७ । प्लेट नं० ४ में जो नं० ५ छिद्र है उस में एक बैरल ( गोल पाईप ) नं० ७ सा लगा देते हैं । ब्लास्ट पाईप और बैरल की सधि से एक ईजैक्टर तैयार हो जाता है जिस को ऐश ईजैक्टर कहते हैं । यह ईजैक्टर स्मोक बक्स में पड़े कोयले के न जले और बुझे हुए कणों को बाहर निकालता रहता है ताकि राख अधिक होने से स्मोक बक्स का क्षेत्र छोटा न हो जाए और कुछ नालियों का मार्ग बंद न हो जाए । जितना बैरल ब्लास्ट पाईप के निकट होगा उतना ही ऐश ईजैक्टर अधिक राख बाहर निकालेगा ।

**प्रश्न १५२—कोयला जलने और स्टीम पैदा होने के बीच क्या क्या परिवर्तन होते हैं ?**

उत्तर—फ़ायर ग्रेट से आग की गर्मी पहले सीधी बायलर के अन्दर फ़ायर बक्स की प्लेटों पर बिना किसी रोक के पड़ती है । गर्मी पहुँचाने की इस विधि को रेडीएशन (Radiation) कहते हैं । यह गर्मी प्लेट की भीतरी धातु के प्रत्येक कण से चलती हुई प्लेट की दूसरी ओर जा पहुँचती है । गर्मी की इस गति को कंडक्शन (Conduction) कहते हैं । जब यह गर्मी जल की निचली सतह को मिलती है तो जल के कण इस गर्मी को ले कर हलके हो जाते हैं । ऊपरी सतह का ठंडा जल भारी हो जाने के कारण निचली सतह पर आ जाता है और पहले की भाँति गर्मी पा कर ऊपरी सतह पर आ जाता है । गर्मी पहुँचाने की इस विधि को कनवैक्शन (Convection) कहते हैं । जब जल अधिक गर्म हो जाता है, ऊपरी सतह का तापक्रम नीचे वाली सतह के समान हो जाता है तो नीचे की गर्मी ले कर आने वाले जल का कण ऊपरी सतह पर आ कर फट जाता है और स्टीम के रूप में जल के ऊपर एकत्र हो जाता है । जिस ताप पर यह अन्तिम कार्यक्रम आरम्भ हो, उसको बायलिंग पाइंट (Boiling Point) कहते हैं । बायलिंग पाइंट पानी के ऊपर पड़े हुए प्रैशर (Pressure) के हिसाब से बदलता रहता है । विशेष विवरण के निमित्त प्रश्नोत्तर नं० ३ भाग प्रथम और टेबल नं० १ देखो ।

**प्रश्न १५३—फ़ायर ग्रेट के क्षेत्र और भीतर के फ़ायर बक्स में क्या अनुपात होना चाहिए ?**

उत्तर—यदि गहरा फ़ायर बक्स हो तो अनुपात एक और छः (१ : ६) का होना

चाहिए और यदि चौड़ा फ़ायर बक्स हो, तो अनुपात एक और साढ़े छ अथवा साढ़े सात तक होना चाहिए। पुराने बायलरो में भीतर के फ़ायर बक्स का क्षेत्र फ़ायर ग्रेट से ५ गुणा है परन्तु नए बायलरो में यह ७ गुणा से अधिक है। बड़ा क्षेत्र करने का लाभ यह है कि न केवल पानी की अधिक मात्रा स्टीम में परिवर्तित होती है बल्कि कोयला अच्छी प्रकार जला कर निकाला जा सकता है।

**प्रश्न १५४—फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस और बायलर की नालियों की हीटिंग सरफ़ेस में क्या अनुपात रखा जाता है ?**

उत्तर—नालियों की हीटिंग सरफ़ेस, फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस से आठ या दस गुना अधिक होती है ?

**प्रश्न १५५—बायलर के फ़ायर बक्स से गैस निकालने का मार्ग कितना बड़ा होना चाहिए ?**

उत्तर—फ़ायर ग्रेट के क्षेत्र का ६ से १३ प्रतिशत।

**प्रश्न १५६—फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस के एक वर्ग फ़ुट पर कितना स्टीम पैदा होगा ?**

उत्तर—फ़ायर बक्स में ५५ पौंड और नालियों में लग-भग दस पौंड जल, प्रति वर्ग फ़ुट हीटिंग सरफ़ेस प्रति घन्टा, स्टीम का रूप लेता है, परन्तु यदि बायलर के भीतर गर्म जल प्रयोग करें तो आठ प्रतिशत अधिक स्टीम पैदा होगा।

**प्रश्न १५७—बायलर का क्षेत्र और उसकी हीटिंग सरफ़ेस कैसे निश्चित होती है ?**

उत्तर—सब से प्रथम सिलिन्डर के स्टीम का व्यय प्रति घन्टा निकाल लेते हैं और उस में दूसरे व्यय अर्थात् पम्प, वैकम, ईन्जैक्टर, बिजली के व्यय आदि जोड़ लेते हैं। उसके पश्चात् भीतर का फ़ायर बक्स ऐसे क्षेत्र का बनाते हैं, जो ५५ पौंड प्रति वर्ग फ़ुट प्रति घन्टा के हिसाब से कुल व्यय का  $\frac{1}{3}$  स्टीम उत्पन्न करे, तथा शेष  $\frac{2}{3}$  भाग, १० पौंड प्रति वर्ग फ़ुट प्रति घन्टा के हिसाब, नालियों में स्टीम उत्पन्न हो।

सिलिन्डर का व्यय निकालने की विधि देखो प्रश्नोत्तर न० १२३ भाग छटा।

बायलर का क्षेत्र निश्चित करने की दूसरी विधि यह है, कि सिलिन्डर की शक्ति को एक विशेष गति पर घोड़े की शक्ति (Horse Power) में बदल देते हैं। इसकी विधि देखो भाग छटा। इससे तत्काल ज्ञात हो जाता है कि सिलिन्डर के लिए कितने घोड़े की शक्ति का बायलर चाहिए।

अनुभव से ज्ञात हो चुका है, कि एक घोड़े की शक्ति के लिये प्रति घन्टा २१

पौंड सुपरहीटिड स्टीम की आवश्यकता होती है और २८ पौंड सैचुरेटिड स्टीम की ।

यदि घोड़े की शक्ति को २१ से गुणा कर दें तो सिलिन्डर के लिए जितने स्टीम की आवश्यकता होगी वह मिल जायेगी । कल्पना करो कि इन्जन के सिलिन्डरो की घोड़े की शक्ति १५०० हार्स पावर है तो बायलर ऐसा हो जो प्रति घन्टा  $१५०० \times २१ = ३१५००$  पौंड स्टीम पैदा कर सके । हमने पीछे बताया है कि फ़ायर बक्स में ५५ पौंड प्रति वर्ग फ़ुट जल का स्टीम बनता है और नालियों में १० पौंड प्रति वर्ग फ़ुट । चूँकि फ़ायर बक्स और नालियों का अनुपात १:१० का है इस लिए प्रति घन्टा  $\frac{५५ + १००}{११} = १४$  पौंड प्रति वर्ग फ़ुट औसत जल जलेगा ।

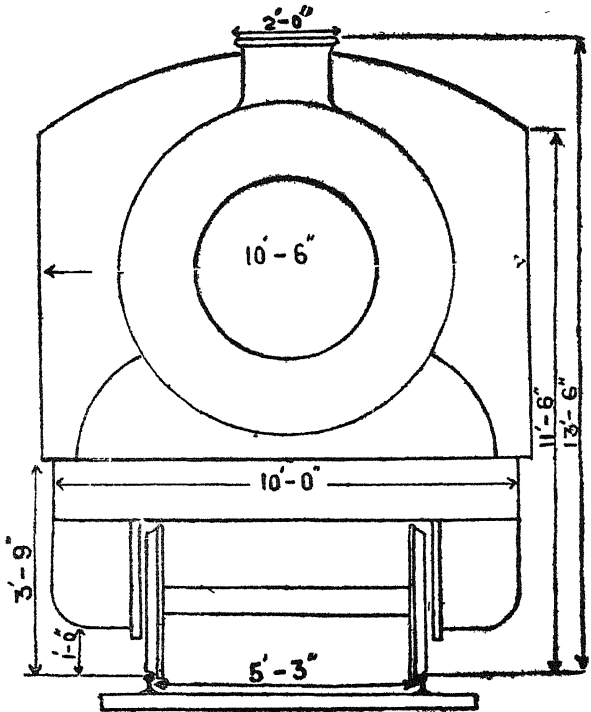
$$\text{हीटिंग सरफ़ेस} = \frac{३१५००}{१४} = २२५० \text{ वर्ग फ़ुट}$$

नोट = यह उदाहरण केवल विचार देने के लिए लिखा गया है, यथार्थ उत्तर इन्जन के यथार्थ अङ्कों से ज्ञात होगा ।

**प्रश्न १५८—बायलर का क्षेत्र अधिक से अधिक कितना होना चाहिए ?**

उत्तर—

देखो चित्र नं० २८ इसमें वह बड़ी से बड़ी सीमा बताई गई है जिस के भीतर ५ $\frac{१}{२}$  फ़ुट लाईन (Line) वाला इन्जन तैयार किया जाता है । चिमनी से रेल की सतह तक दूरी १३ $\frac{३}{४}$  फ़ुट से अधिक नहीं हो सकती । कैब के दोनो सिरो और रेल की सतह के बीच दूरी ११ $\frac{३}{४}$  फ़ुट या कम होनी चाहिए । इन्जन की चौड़ाई १० $\frac{३}{४}$  फ़ुट से अधिक किसी स्थान पर भी नहीं बढ़नी



चित्र २८.

चाहिए। यदि  $2\frac{1}{2}$  फुट लाईन (Track) वाला इन्जन हो तो रेल की सतह से बीच की ऊँचाई  $10\frac{1}{2}$  फुट, दोनों ओर की ऊँचाई  $8\frac{1}{2}$  फुट और चौड़ाई  $7\frac{1}{2}$  फुट होनी चाहिए।

**प्रश्न १५६—बायलर को साफ करने के लिए क्या भाग लगाए गए हैं ?**

उत्तर—बायलर को साफ करने के लिए वाशआऊट प्लग ( Washout Plug ) और मडहोल जाइंट ( Mudhole Joint ) लगाए गए हैं। वाशआऊट प्लग साधारणतः बाहर के फायर बक्स की पिछली प्लेट और दोनों ओर की प्लेटों पर लगे होते हैं और यह फ्लाऊन प्लेट के सम्मुख होते हैं ताकि फ्लाऊन प्लेट देखी जा सके और उसको राड से साफ भी किया जा सके। मड्ज़ग बाहर के फायर बक्स की पिछली प्लेट और थ्रोट प्लेट ( Throat Plate ) पर लगाए गए हैं। यह फ्लाऊनडेशन रिग ( Foundation Ring ) के समीप लगे हैं ताकि फ्लाऊनडेशन रिग पर बैठने वाला मैल बाहर निकाला जा सके।

बायलर की देखभाल के लिए इन्स्पेक्शन जाइंट ( Inspection Joint ) लगे हैं जो बाहर के फायर बक्स के ऊपर वाले दोनों ओर के कोने पर होते हैं और बैरल के आगे और पीछे, ऊपर वाली सतह पर लगाए जाते हैं। देख भाल के मार्ग से बायलर की भीतरी प्लेटों और नालियों की मैल खुर्ची जा सकती है और उसे धोकर मडहोल के रास्ते नीचे निकाला जा सकता है। इनके अतिरिक्त बलो ब्राफ काक ( Blowoff cock ), जो थ्रोट प्लेट पर और बैरल के नीचे लगे होते हैं, बायलर को साफ करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

**प्रश्न १६०—बायलर की देखभाल की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?**

उत्तर—बायलर की प्लेटें और स्टेज ( Stays ) हर समय गर्म और ठंडे होते रहते हैं इसलिए फैलते और सिकुड़ते रहते हैं। फैलने और सिकुड़ने वाली धातु का टूट जाना अथवा दरार पैदा करना सम्भव हो जाता है जिससे कि बायलर के फट जाने का और हानि पहुँचने का भय हो जाता है। इसके अतिरिक्त जल के तेजाब पीतल, तॉन्ने और लोहे को, जिसका कि बायलर बना होता है, खाते रहते हैं और उनको घतला और दुर्बल करते रहते हैं। इसलिए बायलर का निश्चित समय पर देखा जाना आवश्यक है।

**प्रश्न १६१—बायलर की देख भाल कब होनी चाहिए ?**

उत्तर—ए (A) क्लास परीक्षा—नए बायलर की ६ वर्ष पश्चात् अथवा

१५०००० मील चलने के पश्चात् । मुरम्मत क्रिये हुए बायलर की चार वर्ष के पश्चात् या १००,००० मील चलने के पश्चात्, जो अवस्था पहले प्रकट हो ।

बी (B) क्लास परीक्षा—(१) ए (A) क्लास परीक्षाओं के मध्य में । (२) वह इञ्जन जो स्टोर किए गए हो उनके बायलरों की देख भाल हर दो वर्ष के पश्चात् हो जानी चाहिए । (३) नए बायलर को इञ्जन पर प्रयोग करने से पहले बी क्लास जाँच हो जानी चाहिए । (४) मुरम्मत हुआ बायलर जब शौप में हो तो ए क्लास परीक्षा के दो वर्ष पश्चात् बी क्लास परीक्षा हो जानी चाहिए ।

सी (C) क्लास परीक्षा—हर तीसरे मास के पश्चात् होती है ।

**प्रश्न १६२—ए-क्लास परीक्षा किस प्रकार की होती है ?**

उत्तर—यह परीक्षा केवल शौप (Shop) में होती है और यदि चीफ मैकेनिकल इन्जीनियर (C M E.) आज्ञा देदे तो शैड में भी हो सकती है । इस देख भाल में स्मोक ट्यूब, फ्ल्यु ट्यूब बाहर निकाल ली जाती हैं । मैल खुर्च ली जाती है और प्लेट को भीतर और बाहर से अच्छी प्रकार देखा भाला जाता है । स्टेज और प्लेटों की गोटाई नापी जाती है और उसके पश्चात् मुरम्मत की जाती है । मुरम्मत के पश्चात् बायलर का जल के प्रेशर से, टैस्ट (Test) दिया जाता है । यह काम करने वाले प्रेशर से ५० प्रतिशत अधिक होता है । इसके पश्चात् बायलर के निश्चित प्रेशर पर स्टीम की परीक्षा दी जाती है ।

**प्रश्न १६३—बायलरों की बी क्लास परीक्षा की विधि क्या है ?**

उत्तर—यह देख भाल शौप में बायलर फोरमैन करता है और शैड में मैकेनिकल बायलर इन्स्पेक्टर (M.B.I.) । जहाँ तक सम्भव हो यह देख भाल नालियों और फ्ल्यु ट्यूब के निकाले बिना करनी चाहिए । भीतर और बाहर की प्लेटें, मैल निकालने के पश्चात्, देख लेनी चाहिए । मुरम्मत के पश्चात् बायलरों के निश्चित प्रेशर से १० प्रतिशत अधिक प्रेशर पर परीक्षा का टैस्ट देना चाहिए ।

**प्रश्न १६४—सी० क्लास परीक्षा की विधि क्या है ?**

उत्तर—इस देखभाल का उत्तरदाई बायलरमेकर चार्ज मैन होता है । देख भाल की विधि बी क्लास जैसी है । अन्तर केवल इतना है कि जब तक ट्यूब या फ्ल्यु ट्यूब साफ करने या बदल देने के लिए निकाली न जाएँ जल के प्रेशर का टैस्ट नही देना चाहिए ।

**प्रश्न १६५—बायलर को साफ करने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?**

उत्तर—साधारण बायलर ७५०० गैलन (औसत) पानी प्रति दिन जलाता है। स्वच्छ पानी की एक हजार गैलन में कई प्रकार की दो पौंड के बराबर रसायन होते हैं। जल के स्टीम बन जाने के पश्चात् प्रतिदिन १५ पौंड मैल बायलर की प्लेटों पर जम जाती है। यह मैल साधारणतः सफेद मिट्टी के रूप की होती है। यदि ३ इंच मोटी तब प्लेटों पर जम जाए तो २५ प्रतिशत गर्मी प्लेटों से होकर जल की ओर नहीं जा सकती और इसका प्रभाव कोयले के अधिक व्यय होने पर पड़ता है। दूसरे जब जल गाढ़ा हो जाता है तो स्टीम के साथ उछल २ कर सिलिन्डर में प्रवेश करता रहता है। सिलिन्डर में सफेद रंग की मैल की तब जम जाती है, जो इन्जन के चलने में रुकावट उत्पन्न करती है तथा कोयले का व्यय बढ़ाती जाती है। इसलिए कुछ समय के पश्चात् बायलर की प्लेटों को भीतर से धो देना चाहिए और मैल खुर्च देनी चाहिए। यदि स्वच्छ जल हो तो यह समय एक सप्ताह का हो सकता है और यदि भारी जल हो तो यह समय एक दिन का भी हो सकता है।

नोट—बलोअफ काक के पात्र से भी यह समय बढ़ाया जा सकता है।

### प्रश्न १६६—भारी जल से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर—भारी जल दो प्रकार के होते हैं, एक वह जिसमें रसायन विसर्जन न हो, दूसरे वह जिसमें रसायन विसर्जन हो। प्रथम प्रकार का भारी जल हानिकारक नहीं है, क्योंकि न धुले हुए पदार्थ तालाब की तब पर ही बैठ जाएंगे, नहीं तो इन्जन की टैन्की की तब पर बैठ जाएंगे। यदि कुछ बायलर में चले भी गए, तो बायलर के फ़ाऊन्डेशन रिग पर बैठ जाएंगे जहाँ से वह बलोअफ़ के रास्ते बाहर निकाले जा सकते हैं या शैड में सुगमता से धोए जा सकते हैं।

### प्रश्न १६७—ऐसा भारी जल जिसमें रसायन घुल सकते हों कितनी प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—दो प्रकार के। अस्थायी भारी जल और स्थायी भारी जल। अस्थायी भारी जल वह होता है जो गर्म होने पर धुले हुए पदार्थों को अपने से पृथक् कर दे। इस जल में बाई-कारबोनेट ( Bi-Carbonate ) नमक होते हैं। यह बाई-कारबोनेट नमक ठंडे पानी में विसर्जन हो जाते हैं। जब जल गर्म किया जाता है, तो कार्बन-डाइ-ऑक्साईड ( Carbon-Dioxide ) गैस पृथक् हो जाती है और कारबोनेट नमक शेष रह जाते हैं, जो जल में विसर्जन नहीं हो सकते। अस्थायी भारी जल बायलर के लिए कम हानिकारक हैं, क्योंकि जब यह जल इन्जैक्टर के द्वारा या गर्म जल पहुँचाने वाले पम्प के द्वारा बायलर में प्रवेश कराया जाता है तो धुला हुआ पदार्थ गर्म होकर



स्वयं न घुला हुआ पदार्थ हो जाता है, इसलिए बायलर की तह पर बैठ जाता है और बलोआफ़ काक से दूर किया जा सकता है।

स्थाई भारी जल में सम्मिलित धातुएँ गर्म करने पर भी सम्मिलित रहती हैं। इस जल में दो प्रकार के नमक होते हैं। एक वह नमक जो केवल जल को गाढ़ा करते हैं जैसा कि साधारण खाने का नमक, सोडीयम-क्लोराईड ( Sodium-Chloride ) आदि। दूसरे ऐसे नमक हैं जो गर्म होने पर नमक नहीं रहते किन्तु सोडा ( Soda ) और खार ( Alkali ) में बदल जाते हैं। सोडा और खार दोनों तेज़ाबी पदार्थ हैं और दोनों ही बायलर की प्लेटों और नालियों को खा जाते हैं। इस प्रकार का भारी जल बायलर के लिए बड़ा हानिकारक है, क्योंकि न केवल बायलर की आयु कम रह जाती है किन्तु इसका फटना भी संभव हो जाता।

### प्रश्न १६८—ऐसा स्थाई भारी जल जो गाढ़ा होता जाय किस अवस्था में हानिकारक है ?

उत्तर—ऐसा जल दो दोष पैदा करता है। प्रथम यह कि अस्थाई जल की मैल, जो कि प्लेटों की तह पर बैठी हुई होती है और सुगमता से बलोआफ़ काक के द्वारा पृथक हो सकती है, स्थाई भारी जल के रसायनों से मिलकर कठोर हो जाती है और प्लेटों पर सीमिन्ट की भांति जम जाती है। इसके निम्नलिखित बुरे परिणाम हैं:—

- (१) गर्मी के पार होने में रोक पैदा होना।
- (२) प्लेटों का गर्मी को पी लेना और दुर्बल हो जाना।
- (३) मैल के फट जाने से टंडे जल का गर्म प्लेट पर पड़ना और उसको फाड़ देना।
- (४) जब गर्म लोहे पर जल पड़ता है तो एक गैस निकलती है जो प्लेटों के लिए हानिकारक है।

दूसरा दोष यह है, कि जब जल गाढ़ा हो जाता है और जल के भीतर उपस्थित पदार्थ गर्मी प्राप्त करता है, तो वह निचली सतह से ऊपर वाली सतह पर तीव्रता से दौड़ता है। धातु के कण एक दूसरे के पीछे इस प्रकार दौड़ते हैं जिस प्रकार कि बमबारी हो रही हो। जल के कण ऊपर तो चले जाते हैं परन्तु नीचे आने में बिलम्ब करते हैं। उसका परिणाम यह होता है कि नीचे खाली स्थान रह जाता है। इस स्थान में जल के कण फट अर स्टीम में परिवर्तित हो जाते हैं। यह स्टीम जल को ऊपर उठा देता है। जल की सतह समतल नहीं रहती किन्तु लहरें पैदा हो जाती हैं। जल उबल कर रैशुलेटर वाल्व के रास्ते स्टीम के साथ सिलिन्डर में चला जाता है, जिसको प्राईमिंग ( Priming ) कहते हैं। किसी समय इस गाढ़े जल के ऊपर भाग की तह एकत्र हो जाती है, जो जल के कणों को ऊपर वाली सतह पर सुगमता से फटने नहीं देती। जब

सिलिन्डर में स्टीम ब्यय हो रहा होता है और उत्पन्न होने वाला स्टीम भाग के कारण आवश्यकता से कम उत्पन्न होता है, तो जल के कण स्टीम का स्थान पूरा करने के लिए उड़ना प्रारम्भ कर देते हैं जिसको फोमिंग (Foaming) कहते हैं।

**प्रश्न १६६—पराईमिंग (Pr.ming) अथवा फोमिंग (Foaming) हानिकारक क्यों हैं ?**

उत्तर—(१) बायलर का अधिक जल नष्ट चला जाता है और इस जल को भरने के लिए कोयला और जल की आवश्यकता होती है।

(२) जल के साथ बायलिंग पाएंट तक दी हुई लाखों यूनिट गर्मी भी साथ चली जाती है।

(३) ऐलीमैट ट्यूब जिनका काम सैचुरेटिड स्टीम को सुपरहीटिड (Super-heated) स्टीम में बदलना है, बायलर का काम करना प्रारम्भ कर देती है अर्थात् जल को स्टीम बनाने के काम आती हैं और सैचुरेटिड स्टीम बाहर निकालती है।

(४) ऐलीमैट ट्यूब के भीतर मैल की तह जम जाने से वह ट्यूब नष्ट हो जाती है।

(५) स्टीम पाईप के जाएंट फटना प्रारम्भ कर देते हैं।

(६) सिलिन्डर के भीतर और स्टीम चैस्ट (Steam Chest) में तेल सूख जाता है और पिस्टन को सुगमता से चलने नहीं देता। तेल अधिक डालना पड़ता है।

(७) पिस्टन रिग अपने वास स्थान में फंस जाते हैं और स्टीम टाईट (Steam Tight) नहीं रहते अर्थात् एक ओर का स्टीम दूसरी ओर जाने से नहीं रोकते। इन्जन की शक्ति कम हो जाती है।

इन सबका प्रभाव कोयला और जल के अधिक ब्यय होने के रूप में प्रगट होता है और इन्जन भार भी कम खींच सकता है।

**प्रश्न १७०—ऐसा भारी जल जिसमें नमक फटकर तेजाबी पदार्थ उत्पन्न करने वाले हों कौन से हैं और उनका बायलर पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—यह नमक कैल्शियम (Calcium) और मैगनीशियम (Magnesium) के सल्फेट (Sulphate) या क्लोरेट (Chlorate) होते हैं। गर्मी मिलने पर सल्फ्युरिक एसिड (Sulphuric Acid) अर्थात् गंधक का तेजाब और हाईड्रोक्लोरिक एसिड (Hydrochloric Acid) अर्थात् नमक का तेजाब और कास्टिक-सोडा में फट जाते हैं। तांबे और लोहे को यह तेजाब खाना प्रारम्भ करते हैं और इनका बायलर में होना बहुत ही हानिकारक है। एक और हानिकारक क्रिया बायलर के भीतर

आरम्भ हो जाती है जिसको इलैक्ट्रोलिसिस (Electrolysis) अर्थात् बिजली की क्रिया कहते हैं। बिजली की बैटरियो मे दो प्लेटें होती हैं। एक तांबे की या कारबन की और दूसरी जस्त की। वहाँ तेजाबी पदार्थ, गंधक का तेजाब या कास्टिक सोडा, प्रयोग किया जाता है। क्रिया यो होती है, कि तेजाब तांबे और जस्त को खाना आरम्भ करता है और एक बिजली की धारा, दो भिन्न-भिन्न धातु की प्लेटो के मध्य, आरम्भ हो जाती है। जितनी अधिक बिजली की धारा होगी उतना ही शीघ्र बैटरी की आयु कम हो जायगी। वही क्रिया बायलर के भीतर प्रारम्भ होती है। तांबे की धातु और लोहे की धातु तेजाबी प्रभाव मे होने के कारण एक बिजली की धारा बायलर के भीतर उत्पन्न हो जाती है जो कि दोनो धातुओ के लिए घातक है।

**प्रश्न १७१—भारी जल प्रयोग करने से पहले हलका कैसे किया जा सकता है ?**

उत्तर—भारी पानी निम्नलिखित चार विधियो से हलका किया जा सकता है:—

- (१) बाहर की चिकित्सा (External Treatment)
- (२) जूलाईट क्रिया (Zoolite Method)
- (३) भीतरी चिकित्सा (Internal Treatment)
- (४) बायलर के मिश्रित (Boiler Compound) का प्रयोग

**प्रश्न १७२—भारी पानी बाहर की चिकित्सा द्वारा कैसे हलका हो सकता है ?**

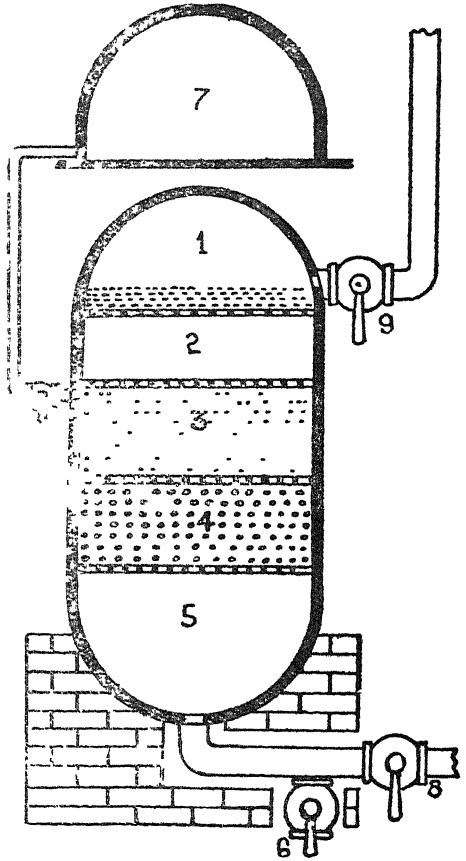
उत्तर—बड़े तालाबो में जहाँ जल एकत्र रखा जाता है, चूना, सोडा ऐश (Soda Ash) और फटकरी मिला देते है जिससे कि जल का मैल नीचे बैठ जाता है।

**प्रश्न १७३—जूलाईट साधन (Zoolite Method) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—इस रीति से जल के अन्दर तेजाबी अणु उत्पन्न करने वाले नमक गाढ़ापन पैदा करने वाले नमको से बदल लिये जाते है ताकि बायलर को खा जाने वाला तेजाब, जल मे उपस्थित न रहे और बायलर अधिक समय तक प्रयोग करने के योग्य रहे। देखो चित्र नं० २६।

(१) एक लम्बूतरा बायलर के रूप का टैंक है जिस मे ५ खाने है। भारी पानी, जिस मे तेजाबी अणु उत्पन्न करने वाले नमक अर्थात् कैल्शियम साल्ट (Salt) होते है, सब से ऊपर वाले खाने नं० १ मे प्रवेश किया जाता है। इस खाने मे रेत कोयला और

पत्थर पड़ा रहता है। छना हुआ जल दूसरे खाने नं० २ में प्रवेश कर जाता है। तीसरे खाने नं० ३ में जूलाईट (Zoolite) जो कि एक सोडियम का नमक होता है, पड़ा रहता है। जब भारी जल जूलाईट से पार होता है तो क्रिया आरम्भ हो जाती है। वह यह कि कैल्शियम के नमक इसी खाने में रुकने आरम्भ हो जाते हैं और सोडियम के नमक जल में सम्मिलित होना आरम्भ हो जाते हैं। चौथे खाने नं० ४ में पत्थर के छोटे टुकड़े डाले हुए हैं जो कैल्शियम के नमक को नीचे नहीं जाने देते। पाँचवें खाने नं० ५ में वह जल एकत्र हो जाता है जिस को चिकित्सिक जल कहते हैं और जो बायलर में प्रयोग किया जाता है। यद्यपि इस जल में सोडियम के नमक बहुत होते हैं जो जल को गाढ़ा करके बायलर को प्राईम और फोम कराते रहते हैं, परन्तु चूँकि बायलर की प्लेटे खाये जाने से बची रहती हैं इसलिए यह विधि साधारणतः प्रयोग में आती है। जब ३००००



चित्र २६.

गैलन या इससे अधिक जल जूलाईट से पार हो चुकता है तो जूलाईट के स्थान पर कैल्शियम के नमक शेष रह जाते हैं। इस यन्त्र को दोबारा प्रयोग में लाने के लिए तैयार करना पड़ता है। वह इस प्रकार कि पाँचवें खाने से जल बाहर निकाल देते हैं और जल बाहर जाने का मार्ग बन्द कर देते हैं। फिर टैक नं० ७ से भोजन वाले नमक का गाढ़ा जल तीसरे खाने में प्रवेश कराया जाता है जिसमें कैल्शियम का नमक पड़ा है। अब उल्टी क्रिया आरम्भ होती है अर्थात् सोडियम का नमक इस खाने में रुकना आरम्भ हो जाता है और कैल्शियम का नमक पृथक हो जाता है। इस क्रिया के कुछ समय के पश्चात् नमक वाला जल बन्द कर देते हैं और ड्रेन काक (Drain Cock) नं० ६ को खोलकर और काक नं० ६ के मार्ग द्वारा साफ जल प्रवेश

कराके कैलशियम साल्ट को बाहर पृथक कर दिया जाता है। क्रिया की इस विधि को रिन्सिङ्ग (Rinsing) कहते हैं। कुछ समय पश्चात् यह यन्त्र जल की चिकित्सा करने के लिए पुनह तैयार हो जाता है।

**प्रश्न १७४—बायलर की चिकित्सा भीतर से कैसे हो सकती है ?**

उत्तर—ऐसे स्थान पर जहाँ जल साफ करने के यन्त्र पहुँचाने कठिन हो, वहाँ के तालाब में सोडाऐश, फटकड़ी और गेरु डाल देते हैं। जब यह जल बायलर के भीतर प्रवेश करता है तो बायलर के तेजाबी पदार्थ नष्ट हो जाते हैं। एक प्रकार का कीचड़ उत्पन्न हो जाता है जो बलोअरॉफ काक के द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है।

**प्रश्न १७५—बायलर के भीतर कौन से पदार्थ डाल कर उसे भारी जल की हानि से बचाया जा सकता है ?**

उत्तर—सोडाऐश (Soda Ash), ट्राई सोडियम फास फेट (Tri-Sodium Phosphate) वा गेरु (Tannin)। यह वस्तुएँ इंजन टैंडर के जल में मिला दी जाती है। किसी समय पर कैस्टोरयल (Castor Oil) भी डाल दिया जाता है जो फोमिंग बन्द कर देता है परन्तु बायलर की प्लेटों को हानि पहुँचाता है।

**प्रश्न १७६—यदि किसी मैले बायलर में शुद्ध जल प्रयोग किया जाए तो क्या प्रभाव पड़ेगा ?**

उत्तर—सब से प्रथम पुराना एकत्र हुआ मैल पृथक होगा और जल से धुल जायगा तथा भाग पैदा करेगा जिससे कि बायलर के भीतर फोमिंग आरम्भ हो जायगा। इस के पश्चात् पुरानी मैल दूर हो जाने से प्लेटों में छिद्र उत्पन्न हो जायेंगे और लीक आरम्भ हो जायगी। इसके पश्चात् साफ और स्वच्छ बायलर काम करता रहेगा।

**प्रश्न १७७—शुद्ध जल प्रयोग करने के क्या लाभ हैं ?**

उत्तर—(१) बायलर की मरम्मत पर कम व्यय होगा।

(२) मैल, लीक (Leak), गढ़े पड़ना और बायलर का खाया जाना बन्द हो जायगा।

(३) फायर बक्म की नालियों अधिक समय के पश्चात् बदलनी पड़ेंगी।

(४) कोयले का व्यय कम होगा।

(५) वाशआऊट (Wash Out) पर कम व्यय होगा।

**प्रश्न १७८—वाशआऊट कितने प्रकार की हैं ?**

उत्तर—(१) गर्म पानी की वाशआऊट।

(२) ठंडे पानी की वाशआऊट।

(३) स्पैशल कूल्ड वाशआऊट (Specially Cooled Wash Out)।

**प्रश्न १७६—गर्म पानी से वाशआऊट (Wash Out) करने की क्या विधि है ?**

उत्तर—इञ्जन का स्टीम इन्जेक्टर, बलोअर (Blower) आदि के रास्ते उड़ा दिया जाता है और समय का अनुमान एक पौंड स्टीम प्रेशर प्रति मिनट लगा लिया जाता है। जब स्टीम उड़ जाए तो स्मोक बक्स के समीप बायलर के बैरल का वाशआऊट प्लग खोल दिया जाता है। यदि ऐसा प्लग उपस्थित न हो तो स्मोक बक्स के भीतर ड्यूब प्लेट का ऊपर वाला प्लग निकाल लेते हैं। इसके पश्चात् वाशआऊट पाईप का नौजल (Nozzle) प्लग के छिद्र में लगाकर गर्म जल, जिसका ताप-क्रम १०० डिग्री फ़ॉर्नहीट से ऊपर होता है और प्रेशर ५० पौंड के लग-भग हो, भरना आरम्भ करते हैं। जब बायलर पूरा भर जाता है तो मड प्लग को ठोकर लगाकर खोल देते हैं। मड प्लग से गिरने वाला जल एक विशेष शूट के द्वारा खड में गिरा देते हैं ताकि फैलकर किसी को जला न दे या तेल के बक्सों में भर ना जाए। इसके पश्चात् राड (Rod) आदि से बायलर के मैल को खुर्च कर और हर एक वाशआऊट प्लग के छिद्र में नौजल डालकर अच्छी प्रकार धो देते हैं और मड प्लग के मार्ग द्वारा मैल बहा देते हैं।

नोट—मास में एक बार ठंडे पानी से वाशआऊट करना आवश्यक है।

**प्रश्न १८०—ठंडे पानी से वाशआऊट कैसे की जाती है ?**

उत्तर—बायलर का स्टीम उड़ाकर उसे ग्यारह घन्टे खड़े रहने दिया जाता है। उसके पश्चात् प्रत्येक वाशआऊट के छिद्र में ठंडे जल के पाईप का नौजल लगाकर और राड से मैल खुर्च कर मड प्लग के मार्ग द्वारा मैल बहा दी जाती है।

**प्रश्न १८१—विशेष रूप से ठंडी की हुई वाशआऊट की विधि क्या है और यह विधि क्यों आरम्भ की गई ?**

उत्तर—बायलर का स्टीम उड़ा दिया जाता है। स्मोक बक्स के समीप बैरल का ऊपर वाला प्लग उतार लिया जाता है और उस प्लग के छिद्र में ठंडे जल का नौजल लगाकर बायलर को पूरा भर लिया जाता है। उसके पश्चात् फ़ायर बक्स का एक ओर का वाशआऊट प्लग उतार कर शूट (Chute) के रास्ते जल गिराना आरम्भ कर देते हैं। ठंडा जल भरना और प्लग से जल गिरना तब तक होता रहता है जब तक जल की गर्मी को उल्टा हाथ सहन न करले। इसके पश्चात् ठंडे या गर्म जल से प्रत्येक वाशआऊट के छिद्र के मार्ग द्वारा नौजल डालकर या मैल खुर्च कर सफाई कर दी जाती है। इस प्रकार की वाशआऊट से तीन लाभ हैं।

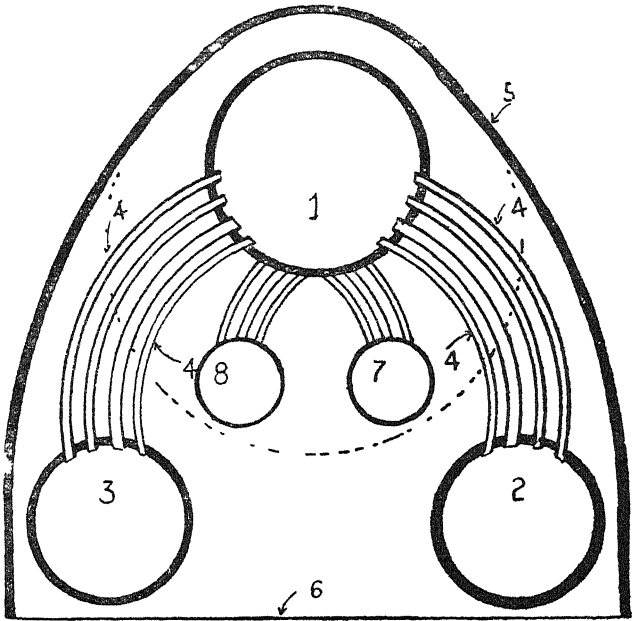
प्रथम यह कि वाशआऊट में समय कम व्यय होता है। दूसरे इञ्जन शीघ्र काम पर लौटाया जा सकता है। तीसरे यह कि बायलर का जल तत्काल ठन्डा नहीं होता, किन्तु इसका ताप क्रमशः कम होता जाता है। बायलर के गर्म सर्द होने का कम भय रहता है।

प्रश्न १८२—वाटर ट्यूब बायलर की बनावट क्या है और यह लोको के बायलरों से क्यों अच्छा माना गया है ?

उत्तर—

देखो चित्र नं० ३० । चित्र मे एक वाटर ट्यूब बायलर का फ़ायर बक्स दिखाया गया है । बैरल भी इसी प्रकार का होता है, और उसका कुछ भाग सम्मुख दिखाई देता है ।

नं० १ स्टील की प्लेट का एक लम्बा और गोल बैरल है । जिसकी लम्बाई स्मोक बक्स तक है । नं० २ और ३



चित्र ३०.

भी स्टील की प्लेट के गोल बैरल हैं परन्तु उनकी लम्बाई फ़ायर बक्स के बराबर है ।

नं० ४ नालियाँ है जो कि बैरल नं० १, बैरल नं० २ और बैरल नं० ३ के बीच लगी हैं । इसी प्रकार बायलर बैरल मे नं० ७ और नं० ८ दो स्टील के बैरल हैं जो बायलर के बैरल मे लगे है और बड़े बैरल नं० १ से जुड़े है ।

बैरल नं० २, ३, ७ और ८ मे जल भरा रहता है । नालियों जल से भरी रहती है । और बैरल नं० १ आधा जल और आधा स्टीम से भरा रहता है ।

यह बायलर बहुत शक्तिशाली होता है । क्योंकि उसका प्रत्येक भाग गोल होता है । वाटर ट्यूब बायलर मे यह विशेषता है कि इस मे जल का चक्कर बिना रोक होता रहता है और स्टीम अधिक बनता है । दूसरे आग की गर्मी नालियो और बैरल के चारों ओर पड़ती है और ताप से पूरा-पूरा लाभ उठाया जाता है । नं० ५ रैपर प्लेट (Wrapper Plate) है जो ताप बाहर नष्ट होने से रोकती है ।

नं० ६ फ़ायर ग्रेट है जहाँ पर आग जलती है । बैरल नं० ७ और नालियों के बीच ऐलीमैट ट्यूब लगी रहती है, जिस मे सुपरहीट की डिगरी लोको बायलर से अधिक होती है ।

## दूसरा अध्याय

### ईंधन (कोयला आदि) (FUEL)

**प्रश्न १—ताप क्या वस्तु है और कहां से लिया जा सकता है ?**

उत्तर—जब धातु के कण अधिक जोश की अवस्था में होते हैं तो एक दूसरे से टकरा कर गर्मी का अनुभव उत्पन्न कर देते हैं, जिस को ताप कहते हैं। उदाहरण, यदि दो हाथों की हथेलियों को आपस में रगड़ें तो हथेली के बाहर के कण चञ्चलता में आजायेंगे और गर्मी अनुभव होने लगेगी। इसी प्रकार बर्फ के दो टुकड़ों को एक दूसरे से रगड़ने पर गर्मी उत्पन्न हो जाती है। धातु के कणों से ताप प्राप्त करने के लिये तीन विधियाँ प्रयोग की जाती हैं।

- (१) बिजली की धारा से।
- (२) मैकैनीकल विधि (रगड़) से।
- (३) कैमीकल विधि से।

**प्रश्न २—कैमीकल विधि (Chemical means) से ताप कैसे प्राप्त हो सकता है ?**

उत्तर—(१) कई पदार्थ ऐसे हैं कि जब वह मिलाए जायें तो भिन्न वस्तु उत्पन्न होने के समय ताप उत्पन्न होना आरम्भ हो जाता है। उदाहरण, यदि अन्नबुभे चूने के डले पर जल डाला जायें तो एक गैस उत्पन्न होगी और इस गैस के उत्पन्न होने के समय में गर्मी उत्पन्न हो जायगी।

(२) जब किसी वस्तु को जलाया जाता है तो वह वस्तु शीघ्र कैमीकल क्रिया में बदलना आरम्भ होती है और परिवर्तन के समय गर्मी निकलनी आरम्भ हो जाती है। उदाहरण, लकड़ी को जब जलाया जाता है तो वह जलने के पश्चात् गैस और राख में परिवर्तन होना आरम्भ हो जाती है और इसी परिवर्तन के समय गर्मी बाहर करती है, जिस को हम किसी और वस्तु को गर्म करने के लिये प्रयोग करते हैं।

**प्रश्न ३—क्या प्रत्येक वस्तु जलने के पश्चात्, कैमीकल परिवर्तन के समय, गर्मी दे सकती है ?**

उत्तर—नहीं। कुछ चुने हुए कैमीकल हैं जो जलने पर ताप दे सकते हैं और उन में प्रसिद्ध कैमीकल (रसायन) यह है :



(१) कार्बन (Carbon)—कार्बन को जब जला दिया जाता है तो वह कार्बन डाई-ऑक्साईड (Carbon Dioxide) या कार्बन मोनो-ऑक्साईड में परिवर्तन होना आरम्भ होता है। इस परिवर्तन के समय गर्मी उत्पन्न होती है।

(२) सल्फर (Sulphur)—गंधक—यह जलने पर सल्फर-डाईऑक्साईड में बदल जाती है, और बदलने के समय गर्मी निकलती है।

(३) हाईड्रोजन (Hydrogen)—यह जलने पर स्टीम में बदल जाती है और परिवर्तन के समय तीव्र गर्मी पैदा करती है।

**प्रश्न ४—यह तीनों कैमिकल कहाँ से प्राप्त हो सकते हैं और किस अनुपात से मिले होते हैं ?**

उत्तर—लकड़ी में से, कोयला में से, और तेल में से,

	कार्बन	हाईड्रोजन,	सल्फर	दूसरी गैसों	राख
लकड़ी	४० प्रतिशत	५ प्रतिशत	२ प्रतिशत	५० प्रतिशत	३ प्रतिशत
तेल	६० ,,	२ ,,	—	८ ,,	—
अच्छा कोयला	८० ,,	५ ,,	१ प्रतिशत	६ ,,	३ प्रतिशत

**प्रश्न ५—ताप नापने की विधि क्या है ?**

उत्तर—ताप का नाप थर्मामीटर निश्चित करता है। थर्मामीटर ताप-क्रम को नाप सकता है परन्तु गर्मी की मात्रा नहीं नाप सकता।

गर्मी का यूनिट (Unit) गर्मी की इतनी मात्रा है, जो एक पौंड जल को गर्म करके उस का ताप एक डिग्री फ़ार्नहीट बढ़ादे। कल्पना करो कि १० पौंड जल जिसका ताप ८०° फ़ार्नहीट है, गर्म कर के १००° फ़ार्नहीट कर दिया गया, तो उस में  $100-80=20 \times 10=200$  यूनिट गर्मी प्रवेश हुई !

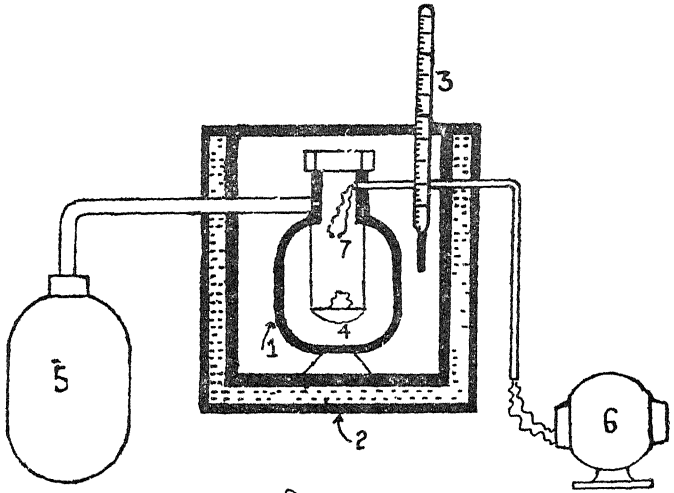
**प्रश्न ६—किसी वस्तु का ताप नापना हो, तो कैसे नाप सकते हैं ?**

उत्तर—गर्मी को नापने के लिए एक यन्त्र होता है जिसे कैलोरीमीटर (Calorimeter) कहते हैं। देखो चित्र नं० २६। चित्र में एक विशेष प्रकार का कैलोरी मीटर दिखाया गया है जिस को बम्ब कैलोरीमीटर कहते हैं।

नं० १ फ़ौलादी बोतल है, जिस को बम्ब कहते हैं। यह बम्ब एक पात्र नं० २ में रखा रहता है और बम्ब के बाहर चारो ओर तोल कर जल भर दिया जाता है। यह

पात्र थर्मोस (Thermos) के आकार का है, अर्थात् उस के बाहर एक और पात्र है और इन दो पात्रों के बीच गर्मी को बाहर जाने से रोकने वाली वस्तु भरी है। जल के भीतर एक थर्मामीटर नं० ३ रखा गया है जिसका अधिक भाग पात्र के ढकने से बाहर निकला हुआ है। बम्ब के भीतर एक प्याला नं० ४ रखा रहता है, जिसमें लकड़ी, कोयला या किसी और वस्तु को, जिसकी गर्मी का ज्ञान करना आवश्यक हो, तोल कर रख दिया जाता है। बम्ब के भीतर दो पाईप खुलते हैं। एक का सम्बन्ध ऑक्सीजन (Oxygen) के सिलिन्डर नं० ५ से है और दूसरे का सम्बन्ध एक डाएनमो (Dynamo) नं० ६ से है। डाएनमो से दो बिजली की तारे पाईप से होती हुई बम्ब के भीतर प्रवेश करती हैं और उन का

सम्बन्ध एक स्पार्कर (Sparker) नं० ७ से लगा है। जब गर्मी ज्ञात करने की आवश्यकता होती है तो ऑक्सीजन के सिलिन्डर का काफ़ खोल कर बम्ब में ऑक्सीजन प्रवेश कर



चित्र २६.

देते हैं, और उसी समय डाएनमो से बिजली का सम्बन्ध कर देते हैं जो एक स्पार्क (Spark) अर्थात् ज्वाला के रूप में बम्ब के भीतर प्रकट होती है। एक सैक्रिड के अन्दर ही अन्दर प्याले में पड़ी हुई वस्तु भस्म हो जाती है और उसकी गर्मी बम्ब को और जल को गर्म कर देती है। थर्मामीटर पर अधिक ताप पढ़ लिया जाता है और बम्ब की ली हुई गर्मी उस में जोड़ ली जाती है। जल के एक पौंड का हिसाब लगा कर और ईंधन का एक पौंड मान कर यह ज्ञात कर लिया जाता है, कि एक पौंड ईंधन ने कितने यूनिट गर्मी पृथक की।

उदाहरण—कल्पना करो कि ईंधन एक औंस था, और बम्ब के बाहर जल एक औंस था। थर्मामीटर में १०० डिग्री ताप बढ़ा। चूँकि १६ औंस का एक पौंड होता है इस लिए एक पौंड ईंधन ने जो गर्मी उत्पन्न की =  $१६ \times १६ \times १०० = २५६००$  यूनिट।

प्रश्न ७—एक पौंड कार्बन सल्फ़र और हाईड्रोजन जलने के

**पश्चात् कितनी गर्मी पृथक करते हैं ?**

उत्तर—एक पौंड कार्बन यदि जलकर कार्बन-डाई-ऑक्साईड (Carbon-dioxide) में परिवर्तन हो जाए तो १४५०० यूनिट (Unit) गर्मी पृथक करेगा। यदि यही कार्बन जलकर कार्बन-मोनो-ऑक्साईड (Carbon-mono-oxide) में परिवर्तित हो जाए तो पृथक होने वाली गर्मी ४४०० यूनिट होगी। एक पौंड गंधक सल्फर-डाई-ऑक्साईड (Sulpher dioxide) बनने के पश्चात् ४००० यूनिट गर्मी को निकालता है। एक पौंड हाईड्रोजन रटीम में परिवर्तित होने के पश्चात् ६२००० यूनिट गर्मी पृथक करती है।

**प्रश्न ८—यदि यह ज्ञात करना हो कि अमुक प्रकार के कोयले में कितनी गर्मी है तो कैसे ज्ञात करोगे ?**

उत्तर—सब से पूर्व कोयले के भिन्न २ कैमीकल अर्थात् कार्बन, हाईड्रोजन और सल्फर का प्रतिशत निकाल ले। फिर उनको एक पौंड कैमीकल से पृथक होने वाली गर्मी से गुणा करदे। कल्पना करो कि एक कोयले के भागों में अनुपात इस प्रकार है :—कार्बन ८० प्रतिशत, हाईड्रोजन ५ प्रतिशत, सल्फर एक प्रतिशत, शेष गैस और राख।

अब १०० पौंड कोयले में ८० पौंड कार्बन, ५ पौंड हाईड्रोजन और एक पौंड सल्फर होगा। कार्बन से  $८० \times १४५०० = ११६००००$  यूनिट, हाईड्रोजन से  $५ \times ६२००० = ३१००००$  यूनिट और सल्फर से  $१ \times ४००० = ४०००$  यूनिट गर्मी पृथक होगी। दूसरे शब्दों में १०० पौंड कोयला १४७४००० यूनिट गर्मी पृथक कर सकेगा या एक पौंड कोयला १४७४० यूनिट।

**प्रश्न ९—अच्छे और बुरे कोयले की क्या पहचान है ?**

उत्तर—जिस कोयले में स्थाई कार्बन अधिक हो, जल, गंधक और राख कम हो, वह कोयला अच्छा माना जाता है। गंधक की गैस या सल्फर-डाई-ऑक्साईड न केवल सॉस लेने के लिये हानिकारक है किन्तु बायलरो की प्लेटों को खा जाती है। कोयले में जल दो प्रकार का होता है। एक वह जल जो हाईड्रोजन के जलने के पश्चात् बनता है दूसरा वह जल जो वर्षा या वायु में होने के कारण कोयले में प्रवेश कर जाता है। इस जल को जला कर स्टीम बनाने और उसे सुपरहीट करने के लिए गर्मी का व्यय होता रहता है इसलिये कोयले में जल का होना लाभदायक नहीं। कोयले में अधिक राख भी ठीक नहीं क्योंकि राख अधिक होने से कार्बन के प्रत्येक कण को गर्मी मिलनी कठिन होती है और फ्लायर ग्रेट पर राख की तह इतनी भारी हो जाती है कि वायु का उस में से पार होकर कार्बन को जलाना कठिन हो जाता है। दूसरे राख ऐसी न हो जो

थोड़ी गर्मी से तरल होकर सिगर पैदा करदे । देखो प्रश्नोत्तर ४६ । कारबन भी दो प्रकार के होते है, एक वह जो कोयले के अन्दर अस्थाई मिला हो और कोयला जलाने से पहले दूसरी गैसी के राय पृथक हो जाए । दूसरा स्थाई कारबन जो कोयले के साथ जलता रहता है । जिस कोयले मे स्थाई कारबन अधिक हो और अस्थाई कारबन या चञ्चल भाग कम वह कोयला अच्छा और जिस मे स्थाई कम वह कोयला अच्छा नहीं माना जाता ।

**प्रश्न १०—कोयले में स्थाई कारबन, अस्थाई कारबन, जल और राख की मात्रा ज्ञात करने का सरल साधन क्या है ?**

उत्तर—कोयले की कुछ मात्रा लेकर उसे तोल लेते हैं । फिर उसको पीस कर १०५ डिगरी तक गर्म करते है । जब जल उड़ जाता है तो फिर तोल लेते है । जल की मात्रा ज्ञात हो जाती है । इसके पश्चात् इस पिसे कोयले को किसी बंद पात्र मे जहाँ वायु का प्रवेश न हो ६०० से ६६० डिगरी फ़ारनहोइट तक गर्म करते हैं । इस प्रकार गर्म करने से अस्थाई कारबन व गैस बाहर निकल जाते है, स्थाई कारबन व राख शेष रह जाते है । उनको तोलने पर अस्थाई कारबन व गैस की मात्रा निकाल ली जाती है । फिर शेष कोयले को, जो सिन्डर (Under) के रूप का होता है, जला दिया जाता है । बची हुई राख को तोल कर राख की मात्रा ज्ञात कर लेते है । राख की मात्रा को दोनो मे से निकाल कर स्थाई कारबन की मात्रा मिल जाती है ।

**प्रश्न ११—कोयला कहाँ से मिलता है ?**

उत्तर—कोयले के मैदानो से या पहाड़ी कानो से । कहा जाता है कि घने जंगल पानी की बाढ़ से मिट्टी के नीचे दब गए और हजारो वर्ष पृथ्वी के नीचे पड़े रहने से रूप मे परिवर्तन हो गए । लकड़ी को कोयले मे परिवर्तन करने मे गीलापन, गर्मी, दबाव और समय का बहुत हाथ होता है । कोयला एक स्थान पर एकत्र नहीं होता किन्तु पृथ्वी के अन्दर सैकड़ो ऊँची नीची तहो मे पाया जाता है । दो तहो के बीच सैकड़ो फुटो से लेकर हजारो फुटो तक दूरो होती है । दो तहो के बीच एक विशेष प्रकार का पत्थर निकलता है जो देखने मे कोयला ढील पडता है । इसको स्लेट पत्थर या कोयला पत्थर (Shale) कहते है । कोयले को तह की दूड मे लाखो टन स्लेट खोद कर निकालते हैं । जब तह हाथ आ जाती है तो उसके अन्दर सुरंगें निकाल कर कोयला बाहर निकाल लेते है ।

**प्रश्न १२—कोयला कितने प्रकार का है और उनमें अन्तर क्यों है ?**

उत्तर—(१)एन्थ्रगसाईट (Anthracite)—इस में अस्थाई कारबन ७३

प्रतिशत होता है। यह सब से अच्छा कोयला माना गया है, गर्मी १५००० यूनिट प्रति पौंड।

(२) सैमी एन्थरासाईट (Semi-Anthracite)—इस में अस्थायी कार्बन ७३ से १२३ प्रतिशत होता है, गर्मी १४००० यूनिट प्रति पौंड।

(३) सैमी बिटुमीनस (Semi-Bituminus)—अस्थायी कार्बन १२३ प्रतिशत से २५ प्रतिशत, गर्मी १३५०० यूनिट प्रति पौंड।

(४) बिटुमीनस (Bituminus)—अस्थायी कार्बन २५ से ५० प्रतिशत, गर्मी १२५०० यूनिट प्रति पौंड।

(५) लिगनाईट (Lignite)—अस्थायी कार्बन ५० प्रतिशत से ऊपर, गर्मी ८७०० यूनिट प्रति पौंड।

**प्रश्न १३—भारत में किस प्रकार का कोयला मिलता है और कहां से निकाला जाता है ?**

उत्तर—भारत में बिटुमीनस और लिगनाईट प्रकार का कोयला मिलता है। लिगनाईट कोयला बायलरो के काम नहीं आ सकता इसलिए बिटुमीनस कोयला प्रयोग में आता है। कोयले की काने बंगाल और बिहार में है। रानी गंज और भरिया की कोयले की कानें बहुत प्रसिद्ध हैं।

**प्रश्न १४—भारत से निकलने वाले बिटुमीनस कोयले को किन-किन भागों में बांटा गया है ?**

उत्तर—भारत के कोयले को निम्नलिखित भागों में बांटा गया है :—

(१) चुना हुआ A (Selected A) राख १५ प्रतिशत, ताप १२६०० यूनिट।

(२) चुना हुआ B (Selected B) राख १७%, ताप १२६०० यूनिट।

(३) ग्रेड १ (Grade I) राख २०%, ताप ११७०० यूनिट।

(४) ग्रेड २ (Grade II) राख २४%, ताप १०८०० यूनिट।

(५) ग्रेड ३ (Grade III) घटिया कोयला।

किसी-किसी रेलवे में चुने हुए A और B को फर्स्ट क्लास (First class) और ग्रेड I और II को सैकंड क्लास (Second class) कोयला कहते हैं। फर्स्ट क्लास कोयला सवारी और डाक गाड़ी के इंजनों पर प्रयोग किया जाता है और सैकंड क्लास माल गाड़ियों के इंजनों और शंटिङ्ग इंजनों पर।

**प्रश्न १५—कोयले को आकार के आधार पर किस प्रकार भाग करते हैं ?**

उत्तर—कानो से निकाला हुआ कोयला मिला जुला होता है। इस में से २ इंच घन फल (Cube) से बड़ा कोयला भारत से बाहर भेजने के काम आता है। १ इंच घन फल से बड़ा कोयला स्टीम कोल ( Steam Coal ) कहलाता है और इन्जनों के काम में लाया जाता है।

१ इंच घन फल (Cube) से छोटा स्लैक (Slack) कहाता है और जो इतना छोटा हो जाए कि ३ इंच की जाली से पार हो जाए वह डस्ट (Dust) अर्थात् चूरा कोयला कहलाता है।

जिस कोयले में ५ प्रतिशत से अधिक चूरा हो वह लोको बायलर के लिए अच्छा नहीं।

### प्रश्न १६—कानों से कोयला भेजते समय किन बातों का विचार किया जाता है ?

उत्तर—रेलवे बोर्ड की ओर से कानो पर एक कोल कमिश्नर (Coal Commissioner) नियुक्त है जिस के नीचे सैकड़ों अफसर और क्लर्क काम करते हैं। इनका काम है रेलवे के लिए अच्छा कोयला चुनना, कोयले का टैस्ट करते रहना, गाड़ियों में भरवाना और सब रेलवे को उनकी आवश्यकता अनुसार गाड़ियां बुक कराते रहना।

एक बात का विशेष ध्यान रखा गया है, वह यह कि घटिया कोयला बहुत दूर न भेजा जाए बल्कि निकट की रेलवे में भेजा जाए। दूर भेजने से किराये का व्यय इतना पड़ता है कि वह कोयला अच्छे कोयले से महंगा पड़ता है।

### प्रश्न १७—कोयले को टैस्ट कैसे करते हैं ?

उत्तर—कोयले को टैस्ट करने का एक साधन प्रश्नोत्तर नं० १० में बता दिया गया है। दूसरा साधन जो रसायन शाला (Laboratory) में प्रयोग किया जाता है वह कोयले को जला देना और उस में से जो गैसे निकले उन को भिन्न भिन्न रसायनों में चूस लेना। रसायनों में गैसों के प्रवेश होने के पश्चात् जितनी वृद्धि हो उस को तोल लेना। इस प्रकार के टैस्ट से कोयले में कार्बन डाई-आक्साईड कार्बन मॉनो-आक्साईड, आक्सीजन, हाईड्रोजन, नाईट्रोजन, सल्फर-डाई-आक्साईड आदि की मात्रा ज्ञात हो जाती है। तीसरा साधन है कोयले का घनत्व (Density) निकालना और उस से कोयले की रचना का अनुमान कर लेना।

### प्रश्न १८—कोयले का घनत्व कैसे निकालते हैं ?

उत्तर—कोयले की कुछ मात्रा ले कर वायु में तोल लेते हैं। फिर इसी कोयले को घागे से लटका कर जल में तोल लेते हैं। जितना भार घट जाए उस को वायु के तोल पर भाग देने से कोयले का घनत्व ज्ञात हो जाता है। जल का घनत्व १ माना जाता है

और कोयले का १.२५ से ले कर २.५ तक होता है ।

**प्रश्न १६—कोयले का घनत्व ज्ञात करके कोयले की रचना का अनुमान कैसे करते हैं ?**

उत्तर—कोयले में जो उज्वल भाग होता है उस को विट्रेन ( Vitrain ), चमकीले भाग को ड्युरेन (Durain) और रेशम के धागों के प्रकार चमकीले भाग को फ्यूजेन (Fusain) कहते हैं । यह सब भाग कारबन की मात्रा का ज्ञान देते हैं । इन सब भागों का घनापन १.२५ से ले कर १.३५ तक होता है ।

कोयले में भूरे और मिट्टी के रंग का एक भाग अधिक मात्रा में दीख पड़ता है । इस को शेल (Shale) कहते हैं । यह कभी कभी स्लेट के पत्थर सा भी होता है । इस का घनापन २.६ से लेकर २.७ तक होता है ।

किसी कोयले का घनापन निकालने के पश्चात् यह ज्ञात करना सहल हो जाता है कि कोयले में कितना भाग कारबन का है और कितना भाग राख का ।

**प्रश्न २०—कोकिङ्ग (Coking) और नान कोकिङ्ग (Non-Coking) कोयला कौन सा होता है ?**

उत्तर—यदि किसी कोयले को पीस कर किसी बंद पात्र में ६०० से ६६० डिग्री फ़ारहीट तक गरम करे और उस में से जल, अस्थायी कारबन और गैस उडा दे तो शेष स्थायी कारबन और राख रह जायेगे । यदि राख में रेत आदि पदार्थ हों तो वह शेष एक दृढ़ टिकिया या कोक (Coke) का रूप धारण कर जाएगा और यदि रेत आदि पदार्थ कम हो तो वह फूल का स्पन्ज (Sponge) के सदृश एक टिकिया बन जाएगा । यदि टिकिया दृढ़ बने तो कोयला कोकिङ्ग कोल और नरम बने तो कोयला नान कोकिङ्ग कोल कहलाएगा ।

**प्रश्न २१—कोकिङ्ग कोल में क्या विशेषता है ?**

उत्तर—वह कोकिङ्ग कोयला या दृढ़ कोक जिस में कारबन की मात्रा ८०% हो अर्थात् जो चुने हुए A कोयले से बना हो, ऐसे कारखानों और फैक्ट्रियों में काम आता है जहां लोहे और पीतल को गला कर ढालते हैं । यदि लोहे और पीतल को कोयले में गलाए तो कोयले के अंश तार कोल आदि लोहे और पीतल में मिल जाते हैं और वह लोहा व पीतल अपना गुण खो बैठता है । इस लिए कोक की आवश्यकता कारखानों में अधिक मात्रा में है ।

**प्रश्न २२—फ़ायर बक्स में कोकिङ्ग कोयला किस प्रकार जलता है और किस प्रकार के फ़ायर बक्स के लिए अच्छा है ?**

उत्तर—जब कोकिङ्ग कोयला फायर ग्रेट पर पड़ता है तो फायर ग्रेट की गर्मी चूम लेता है और दृढ़ कोक बन जाता है। यह कोक धीरे धीरे गर्मी निकालता रहता है। फायर बक्स का ताप क्रम २६०० डिग्री फारनहीट तक जा पहुँचता है। यह कोयला ऐसे इन्जनो के लिए अच्छा है जिन के बायलर छोटे हो, बायलर के अन्दर के फायर बक्स छोटे से हो और फायर ग्रेट भी छोटा हो। अर्थात् कोकिङ्ग कोयला ऐसे बायलरों पर ठीक से प्रयोग में आता है जहाँ धीरे धीरे स्टीम बनाने की आवश्यकता पड़े और जिन का फायर बक्स का वर्ग फल फायर ग्रेट के वर्गफल से ४ या ५ गुना हो।

**प्रश्न २३—नान कोकिङ्ग कोयला फायर बक्स में किस प्रकार जलता है ?**

उत्तर—जब नान-कोकिङ्ग कोयला फायर बक्स में प्रवेश करता है तो पहले तो उस के अन्दर का जल सूखता है। इस के पश्चात् अस्थायी कार्बन व गैसों कोयले को छोड़ना प्रारम्भ कर देती है। इन गैसों को डाट की गर्मी और फायर बक्स की प्लेटों का ताप जलाता है। जलाने के लिए वायु फायर बक्स के द्राग से लेनी पड़ती है।

जब यह कोयला फायर ग्रेट पर पड़ता है तो फायर ग्रेट के ताप से फूलता है और फट जाता है। फटने पर उस के अणु फायर बक्स में फैल जाते हैं। इन अणुओं को जलाने के लिए भी द्वारा से वायु और डाट और प्लेटों से ताप की आवश्यकता पड़ती है। फायर ग्रेट के रास्ते इतनी वायु नहीं लेनी पड़ती जितनी कि कोकिङ्ग कोयले के लिए। तात्पर्य यह नान कोकिङ्ग कोयले को जलाने के लिए ऐसा फायर बक्स बनाना पड़ेगा जिस का वर्गफल फायर ग्रेट का ७ या ८ गुना हो, अर्थात् उस में कम्बसचन चैम्बर हो।

**प्रश्न २४—W P क्लास के बायलर में नान-कोकिङ्ग कोयला जलाने के लिए क्या परिवर्तन किये गए हैं ?**

उत्तर—(१) इस के फायर ग्रेट का क्षेत्र बड़ा है जिस से कोयला फैला कर डाला जा सकता है। यदि क्षेत्र छोटा हो तो कोयला एक दूसरे के उपर डालना पड़ेगा और उस को पूरी वायु न मिल सकेगी।

(२) इस में कम्बसचन चैम्बर लगा है अर्थात् इस के फायर बक्स का क्षेत्र इसके फायर ग्रेट का  $7\frac{1}{2}$  गुना है। फायर बक्स के बढ़ाने का लाभ यह है कि अस्थायी कार्बन, आग और वायु अधिक समय तक एकत्र रह सकें, कैमिकल जोड़ देर तक हो और न जला कोयला नालियों के भीतर घुसने न पाए।

(३) इस में साईफन ट्यूब लगी है जो न केवल फायर बक्स की हीटिंग सरफेस (Heating Surface) को बढ़ाती है परन्तु आग की गर्मी को चूस लेती है ताकि



सारी की सारी गर्मी पानी जलाने के काम आजाए और उस का कुछ अंश भी निष्फल न जाए।

(४) इस के फायर ग्रेट पर लगी हुई फायर बारी बहुत पतली हैं जिस से कि कोयले के हर एक भाग को वायु मिल सके और वह पूरी गर्मी दे सके।

(५) इस के फायर ग्रेट के साथ ड्रॉप ग्रेट (Drop Grate) नहीं जिस के रास्ते, आग साफ करते समय, न जला कोयला भी साथ गिर जाता है।

(६) इस के स्मोक बक्स में स्पाक ऐरैस्टर (Spark arrester) लगा है जो तीव्र वेग से निकलती हुई गैसों को रोकता है और आधे जले कोयले के अणुओं को बाहर जाने से रोकता है ताकि आग न लगादे।

(७) इस में ऐश ईन्जैक्टर लगा है जो स्मोक बक्स को भरने नहीं देता और उस का घन फल छोटा नहीं होने देता। घन फल छोटा होने से गैसों का वेग बढ़ जाता है और कोयला बिना जले बाहर निकलता रहता है।

**प्रश्न २५—कोयले से पूरी-पूरी गर्मी कैसे प्राप्त की जा सकती है ?**

उत्तर—कोयले को जलाने वाली गर्मी २५०० और ३००० डिगरी फार्नहीट के बीच होनी चाहिए और एक पौंड कोयले को १२ पौंड वायु मिलनी चाहिए। वायु और कोयले को आपस में बहुत समय तक और अधिक भाग पर जलाने वाली गर्मी के अन्दर मिल कर रहना चाहिये। यदि किसी कारण से जलाने वाली गर्मी १२०० डिगरी के लगभग हो जाय तो एक पौंड कोयला स्वभावतया केवल ६ पौंड वायु लेगा। इसलिए कारबनडाए-ओकसाईड की अपेक्षा कारबन-मोनो-ओकसाईड पैदा होगी। कोयले से १४५०० यूनिट की अपेक्षा ४४०० यूनिट गर्मी निकलेगी अर्थात् वास्तव गर्मी का  $\frac{१}{३}$  इसी प्रकार यदि वायु कम प्राप्त हो तो कोयला धीरे-धीरे जलेगा और उतना स्टीम उत्पन्न न कर सकेगा जितना कि सिलण्डर को आवश्यकता है। आग को हुक से छेड़ना पड़ेगा जिस से आग में खिङ्कर बन जायेंगे।

**प्रश्न २६—धुँआ क्या होता है और इस से क्या हानि होती है ?**

उत्तर—धुँआ वह अस्थायी कारबन व गैस है, जो जलने से पहले कोयले को छोड़ देता है और फिर बिना जले फायर बक्स की दूसरी गैसों के साथ चिमनी से बाहर निकल जाता है। धुँएँ को दूसरे शब्दों में पिसा हुआ कोयला कहना अशुचित न होगा। इसके निकल जाने से निम्नलिखित हानि होगी :

(१) कोयले का नष्ट हो जाना।

(२) जो गर्मी धुएँ को पहुँचती है, उसका भी साथ नष्ट जाना ।

(३) नालियो की भीतरी सतह पर तह जम जाना और नालियो की हीटिङ्ग सरफेस का प्रयोग न होना और जल का कम जलना, स्टीम का कम उत्पन्न होना ।

(४) नालियो का बन्द हो जाना और फायर बक्स की गैस का स्वतंत्रता से न निकल सकना और उसके कारण कोयले को कम वायु मिलना, तथा कारबन-मोनो-ओक्साईड उत्पन्न होना ।

(५) यात्रियो के कष्ट का कारण होना ।

**प्रश्न २७—अस्थायी कारबन को कैसे जलाया जा सकता है अथवा धुआँ कैसे रोका जा सकता है ?**

उत्तर—अस्थायी कारबन को जलाने के लिए आग की तह के ऊपर वायु प्रवेश करने की आवश्यकता होगी और डाट की तथा बायलर की प्लेटों की गर्मी को, जलाने वाली गर्मी के स्थान पर प्रयोग करना होगा अर्थात् वायु फायर बक्स के द्वार के मार्ग से आवश्यकतानुसार प्रवेश करानी पड़ेगी ।

**प्रश्न २८—क्या थर्मामीटर के बिना यह ज्ञात हो सकता है कि फायर बक्स में तापक्रम २५०० डिग्री फार्नहाइट है या कम ?**

उत्तर—एक विशेष प्रकार के थर्मामीटर से, जिसको पैरीमीटर (Perimeter) कहते हैं, तापक्रम रिकार्ड किए गए हैं जो निम्नलिखित हैं :—

(१) यदि आग की तह लाल और चमकीली हो, तो उसका ताप ३००० डिग्री फार्नहाइट होगा ।

(२) यदि आग की तह सफेद और चमकीली हो तो उसका ताप २५०० डिग्री होगा ।

(३) यदि आग बुझ गई हो, लाल और बिना चमक रंग दिखला रही हो, तो ताप १२०० डिग्री के लगभग होगा ।

(४) यदि इंजन लाईट अप (Light up) करने के पश्चात् आग सारे फायर ग्रेट पर फैलाई गई हो, तो उस समय उसका ताप ७५० डिग्री होगा ।

(५) यदि इंजन लाईट अप किया गया हो, आग न फैलाई गई हो, तो ताप ५०० डिग्री होगी ।

**प्रश्न २९—फायर बक्स का ताप बनाए रखने के लिए और कोयले को पूरा-पूरा जलाने के लिए क्या उपाय करना चाहिए ?**

उत्तर—जब आग की तह में कोई छिद्र रह जाय या कोयले के स्थान पर केवल

राख हो, तो बाहर की ठंडी वायु राख अथवा छिद्र के मार्ग से फायर बक्स में प्रवेश करके फायर बक्स का ताप कम कर देगी। इसलिए यह आवश्यक है, कि किसी समय पर भो आग की तह में ऐसा स्थान न हो, जहाँ पर कोयला न पड़ा हो। दूसरे जब सफेद और लाल फायर बक्स की तह पर कोयला डाला जाता है तो इसका तापक्रम स्वयं गिर जाता है क्योंकि कोयले में यह विशेषता है कि वह गर्मी को पहले चूस लेता है। ताप गिरने से कारबन डाए-ओक्साईड उत्पन्न नहीं हो सकती। परन्तु कारबन-मोनो-ओक्साईड उत्पन्न होती है इसलिए किसी भी अवस्था में फायर ग्रेट की पूरी तह पर कदापि कोयला नहीं डालना चाहिए। एक समय में आधे फायर बक्स में कोयला डालना चाहिए और आधा फायर ग्रेट सफेद और चमकीला रखना चाहिए। जब वह स्थान, जिस पर कोयला फैलाया गया है, सफेद और लाल हो जाय, तो दूसरे आधे भाग में कोयला फैलाकर डाल देना चाहिए, परन्तु ध्यान रहे, कि कोयला गीला न हो या आकार में बढ़ा न हो और आग की तह बहुत मोटी न हो। इस रीति से फायर बक्स का ताप २५०० डिग्री के लग-भग रहेगा तथा कोयला अच्छी प्रकार जल कर पूरी गर्मी पृथक करेगा।

**प्रश्न ३०—थोड़ी वायु प्रवेश होने के कौन से कारण हो सकते हैं ?**

उत्तर—(१) डैम्पर (Damper) आवश्यकतानुसार न खोलना।

(२) आग की तह का भारी होना अर्थात् आग के नीचे राख का अधिक होना।

(३) आग की तह में क्लिंकर (Clinker) का होना।

(४) आग की तह में छिद्र का होना।

(५) नालियों का धुँ से बन्द होना।

(६) स्मोक बक्स में ठीक वैकम तैयार न होना, अर्थात् बलास्ट पाईप का टेढ़ा होना।

(७) स्मोक बक्स में स्टीम पाईप जाँट का फटना और स्टीम से स्मोक बक्स का वैकम नष्ट होते रहना।

(८) स्मोक बक्स में छिद्रो आदि से वायु का प्रवेश करना और वैकम को नष्ट कर देना।

**प्रश्न ३१—यदि यह पता लगाना हो कि आग की तह के मार्ग द्वारा आवश्यकतानुसार वायु प्रवेश कर रही है अथवा नहीं तो क्या उपाय प्रयोग में लाओगे ?**

उत्तर—आग की तह पर कोयला फैलाकर डाल देना चाहिए। बलोअर की सहायता से आग को लाल कर देना चाहिए। इसके पश्चात् आग की तह को ध्यान से देखना चाहिए। जिस स्थान पर आग सफेद और चमकदार हो वहाँ पर उचित वायु प्रवेश कर रही है। जिस स्थान पर हरे और नीले रंग की ज्वाला प्रकट हो रही हो उस तह के नीचे छोटा और बारीक खिगर (Clinker) है और जहाँ काले धब्बे हो वहाँ पर पत्थर की प्रकार का खिगर होगा।

**प्रश्न ३२—कोयले को वायु तत्काल पहुँचा देनी चाहिए या आवश्यकतानुसार ?**

उत्तर—यदि आवश्यकता से अधिक वायु प्रवेश कराने का प्रयत्न किया जायगा तो फायर बक्स में डाला हुआ कोयला बहुत शीघ्र भस्म होगा और तत्काल गर्मी देकर बुझ जायगा। स्टीम आवश्यकता से अधिक उत्पन्न होगा और चूँकि व्यय एक विशेष सीमा के अंदर होता है, इसलिए अधिक उत्पन्न होने वाला स्टीम सेफ्टी वाल्व के मार्ग द्वारा व्यर्थ जायगा। यदि आवश्यकता से कम वायु प्रवेश की जाएगी तो कोयला धीरे-धीरे जलेगा और पूरा ताप न दे सकेगा। जब फायर बक्स में आवश्यकतानुसार वायु प्रवेश करेगी तो कोयला भी तत्काल न जल कर राख होने की अपेक्षा धीरे-धीरे पृथक करता रहेगा।

**प्रश्न ३३—फायर बक्स में आवश्यकतानुसार वायु प्रवेश कराने का साधन क्या है ?**

उत्तर—ब्लास्ट पाईप से निकलने वाला स्टीम स्मोक बक्स में वैकम उत्पन्न करता है जिससे कि फायर बक्स में वैकम उत्पन्न होता है और इस वैकम को नष्ट करने के लिए बाहर से वायु प्रवेश करती है और कोयले को जलाती है। जब इंजन अधिक स्टीम व्यय कर रहा हो तो अधिक वैकम उत्पन्न होता है और जब लीवर उठा दिया जाए और स्टीम का व्यय कम कर दिया जाए तो ब्लास्ट धीमा पड़ जाता है और वायु का प्रवेश भी कम हो जाता है।

**प्रश्न ३४—यदि आवश्यकता से अधिक, अर्थात् एक पौंड कोयले के लिए १२ पौंड से अधिक, वायु प्रवेश की जाये तो क्या हानि होगी ?**

उत्तर—यदि आवश्यकता से अधिक वायु प्रवेश की जाये तो कोयले ने जो वायु लेनी है, वह तो लेता ही है, परन्तु अधिक वायु किसी काम न आयेगी, किन्तु अपने साथ अधिक गर्मी लेकर चली जायेगी। कल्पना करो कि १२ पौंड वायु एक पौंड कोयले

के लिए आवश्यक थी परन्तु इसके स्थान पर २४ पौंड के हिसाब से प्रवेश हो गई। १२ पौंड अधिक वायु, प्रति पौंड कोयले के हिसाब से जो प्रवेश हुई, वह गर्म होकर नालियों से होती हुई चिमनी से पृथक होगी। यदि ३० वर्ग फुट का फायर बक्स हो और एक वर्ग फुट पर प्रति घंटा १०० पौंड कोयला डाला जा रहा हो तो  $३००० \times १५६ = ४६८०००$  घन फुट वायु अधिक प्रवेश हुई, अर्थात् ३६००० पौंड।

यदि प्रवेश होने वाली वायु का ताप क्रम ४० डिग्री फार्नहीट हो और वह वायु ६४० डिग्री फार्नहीट पर पृथक हो तो  $\frac{३६०००}{५} \times \frac{६००}{५} = ४३२००००$  यूनिट गर्मी प्रति घंटा व्यय हो जाएगी अर्थात् ३०० पौंड कोयला प्रति घंटा अधिक व्यय होता रहेगा। आवश्यकता से अधिक वायु केवल दुगनी ही प्रवेश नहीं करती, किन्तु दस गुना तक चली जाती है और जितनी अधिक वायु प्रवेश करेगी उतनी ही अधिक गर्मी अपने साथ ले जायेगी तथा उतनी ही अधिक कोयले की हानि होगी।

**प्रश्न ३५—जब फायर बक्स में कोयला डाला जाता है तो क्या होता है ?**

उत्तर—जब फायर बक्स में कोयला डाला जाता है तो वह कोयला तीव्र गति वाली गैस के साथ उड़ना आरम्भ कर देता है। भारी टुकड़े जो उड़ नहीं सकते वह फायर ग्रेट पर गिर जाते हैं और छोटे टुकड़े गैस की गति के साथ उड़ जाते हैं। यद्यपि वह ज्वाला को पकड़ लेते हैं परन्तु गर्मी पृथक करने से पहले नालियों में जा पहुँचते हैं जहाँ उनके लिए जलाने वाली गर्मी उपस्थित नहीं होती इसलिये वह टंडे होकर बुझ जाते हैं और छोटे आकार के सिंडर (Cinder) के रूप में या तो चिमनी से पृथक हो जाते हैं या स्मोक बक्स में एकत्र हो जाते हैं। दोनों अवस्थाओं में कोयले की हानि ही हानि है।

**प्रश्न ३६—फायर बक्स में और नालियों में गैस की गति कितनी होती है और फायर बक्स में कोयले की मात्रा बढ़ने पर क्या परिवर्तन होता है ?**

उत्तर—यदि १०० पौंड प्रति वर्ग फुट के हिसाब से फायर ग्रेट पर कोयला डाला जाए, तो आग की तह में प्रवेश करने वाली वायु की गति लगभग २७ मील प्रति घन्टा होगी। फायर बक्स में १३५ मील प्रति घन्टा और नालियों के मुख पर ३५ मील प्रति घन्टा। नालियों के भीतर १०७ मील प्रति घन्टा होगी। यदि कोयला डालने की मात्रा को २०० पौंड प्रति वर्ग फुट किया जावे तो हवा की गति ५४ मील प्रति घन्टा, नालियों के मुख पर ७० मील प्रति घन्टा और नालियों में २०४ मील प्रति घन्टा हो जायेगी। अधिक कोयला डालने पर गति इसलिए बढ़ती है कि वस्लाट पाईप से निकलने

वाले स्टीम को अधिक गैस पृथक करने के लिए मिल जाती है, स्मोक बक्स में अधिक वैकम हो जाता है जब कि फायर बक्स गैस से भरा होता है ।

**प्रश्न ३७—कोयला डालने की मात्रा ( Rate of firing ) किसे कहते हैं और यह कैसे निकाली जाती है ?**

उत्तर—यह कोयले की वह मात्रा है जो एक घण्टे में फायर ग्रेट के प्रत्येक वर्ग फुट पर डाली जाती है । यह मात्रा ५० पौंड से लेकर ३०० पौंड तक जा पहुँचती है । इसके निकालने का उपाय यह है कि जितने घन्टे इन्जन ने काम किया हो और जितना कोयला व्यय किया हो, उससे कोयले का प्रति घन्टा व्यय ज्ञात कर लेते हैं । इस व्यय को फायर ग्रेट के वर्ग फल से भाग दे देते हैं ।

**प्रश्न ३८—फायर बक्स में कोयला किस हिसाब से डालना चाहिए ?**

उत्तर—यदि ६० पौंड प्रति वर्ग फुट फायर ग्रेट के हिसाब से कोयला डाला जाए तो गैस की गति कम होने से कोयले को फायर बक्स में जलने के लिए अधिक समय मिल जायेगा और कोयला नष्ट होने से बच जायेगा । ऐसा करना तब सम्भव होता है जब सिलिन्डर में स्टीम का बहुत कम व्यय हो ।

आज कल के इन्जनों में अधिक दौड़ पर सिलिन्डर में स्टीम अधिक व्यय होता है, इसलिए कोयले की मात्रा एक शत पौंड की अपेक्षा डेढ़ शत पौंड प्रति वर्ग फुट ग्रेट के हिसाब से निश्चित करनी पड़ती है जिससे कि कोयले की हानि बढ़ जाती है ।

**प्रश्न ३९—कोयला किस स्थान पर नष्ट होता है ?**

उत्तर—यदि कोयला सावधानी से प्रयोग किया जाए अर्थात् उसके लिए आवश्यकतानुसार वायु प्रवेश की जावे और जलाने वाली गर्मी भी ठीक हो और कोयला डालने की मात्रा भी उचित हो, तो भी निम्नलिखित नष्टता का होना संभव है:

(१) स्मोक बक्स की गैस १४ प्रतिशत गर्मी अपने साथ ले जाती है ।

(२) ८ प्रतिशत गर्मी सिंडर (Cinder) के साथ चली जाती है ।

(३) ४ प्रतिशत गर्मी कोयले का गीलापन (हाईड्रोजन और औक्सीजन से मिल कर जो स्टीम बनता है ) उसको सुखाने में व्यर्थ हो जाती है ।

(४) ३ प्रतिशत गर्मी राख के साथ नष्ट हो जाती है ।

(५) २ प्रतिशत गर्मी कारबन-मोनो-ऑक्साईड (Carbon-Mono-oxide) बनने से नष्ट हो जाती है ।

(६) ४ प्रतिशत वायु के गर्म करने में पृथक हो जाती है अर्थात् ३५ प्रतिशत गर्मी ऐसी है जिसको ड्राइवर या इन्जीनीयर नष्ट होने से नहीं रोक सकते । परन्तु यदि

थोड़ी सी असावधानी की जाए और कोयले को असावधानी से प्रयोग किया जाए, तो गर्मी की हानि ७५ प्रतिशत तक जा पहुँचती है।

### प्रश्न ४०—कोयले को सावधानी से कैसे प्रयोग किया जाए ?

उत्तर—(१) सबसे पहले यह ध्यान रखना आवश्यक है कि आग की तह न बहुत पतली हो न बहुत मोटी। यदि बहुत पतली ह गी तो तीव्र बलास्ट के समय, तह उलट पुलट हो जायगी और उसमें छिद्र उत्पन्न हो जायेंगे। इन छिद्रों के द्वारा ठंडी वायु प्रवेश होकर न केवल फायर बक्स को ठंडा कर देगी, परन्तु फायर बक्स के वैक्यूम को भी नष्ट कर देगी और आग की तह के दूसरे भागों से वायु प्रवेश न हो सकेगी, अर्थात् वहाँ डाला हुआ कोयला बिना जले पड़ा रहेगा। इसके प्रतिकूल यदि आग की तह भारी होगी, तो आग की तह को आवश्यकता अनुसार वायु न मिल सकेगी इसलिए थोड़ी गर्मी उत्पन्न होगी।

(२) आग की तह सदा समतल होनी चाहिए। यदि किसी स्थान पर तह पतली होगी और किसी स्थान पर कोयले के ढेर लगे होंगे, तो प्रवेश करने वाली वायु पतले स्थानों से पार हो जायगी और ढेरों के बीच से पार न हो सकेगी। परिणाम वही होगा जो छिद्रों के समय होता है। अब यदि ढेरों को हुक (Hook) की सहायता से समतल किया जायगा, तो नीचे की राख और ऊपर का जलता हुआ कोयला एक दूसरे के साथ मिश्रित हो जाएँगे और पत्थर के आकार के बड़े २ कलिकर उत्पन्न हो जाएँगे जो आग के नीचे बैठ जाएँगे और वायु को आने से बिल्कुल रोक देंगे।

(३) आग चमकदार होनी चाहिए और आधे फायर बक्स में एक समय कोयला डालना चाहिए ताकि वायु और कोयला तीव्र गर्मी में आपस में मिल सके और कोयला पूरी गर्मी पृथक कर सके।

(४) कोयला सदा छोटे टुकड़ों में फैला कर डालना चाहिए यदि बड़े २ टुकड़े डाले जाएँ, तो टेलों के बीच छिद्र बन्द नहीं होंगे और ठंडी वायु को अन्दर प्रवेश होने का समय मिल जाएगा।

(५) स्टेशन पर पहुँचने से पहले अधिक दूरी पर कोयला डाल देना चाहिए और जिस समय रैगुलेटर बन्द हो और स्टीम व्यर्थ जाने का भय हो, सब डैम्पर बन्द कर देने चाहिए ताकि कोयला जलकर राख न हो जाए, बल्कि ज्यो का ल्यो पड़ा रहे।

(६) जब इन्जन स्टेशन पर खड़ा हो तो कोयला नहीं डालना चाहिए। इसके दो लाभ हैं, प्रथम यह कि कोयला डालने के लिए बलोअर के रास्ते स्टीम नष्ट न करना पड़ेगा और कोयले का पूरा लाभ उठाया जा सकेगा। दूसरे ऐलीमैट थ्यूब, जिनमें उस समय न स्टीम और न दौड़ती हुई वायु होती है, जलने से बच जायेंगे। इसका अभिप्राय

यह नहीं कि यदि स्टेशन पर अधिक समय ठहरना हो, तो भी कोयला न डाला जाए और आग मन्द पड़ती जाए। यदि मन्द आग लेकर स्टेशन से लेकर चला जायगा तो जलाने वाली गर्मी पूरी न होने के कारण, कोयला कारबन-मौनो-औकसाईड पैदा करेगा। गर्मी पूरी न होने के कारण स्टीम का प्रेशर गिरना आरम्भ हो जायगा और प्रेशर बढ़ाने के लिए ड्रुक का प्रयोग करना पड़ेगा जिससे आग कठोर और खिन्नार वाली हो जाएगी।

(७) कोयला उस समय डालना चाहिए जब ड्राईवर लीवर उठा चुके और आग पर ड्राफ्ट ( Draught ) तीव्र न हो। स्टेशन से चलने से पहले आवश्यक डैम्पर खोल लेने चाहिए।

(८) आग सावधानी से साफ़ करनी चाहिए।

### प्रश्न ४१—कौन सा डैम्पर खोल कर काम करना चाहिए ?

उत्तर—जिम इन्जन के दोनो ओर छोटे डैम्पर लगे हो वह प्रयोग करने चाहिए। हौपर ( Hooper ) डैम्पर सदा बन्द रखना चाहिए। जिसके आगे और पीछे डैम्पर हो, तो पिछले डैम्पर से काम लेना चाहिए। अगला और सलाईडिंग डैम्पर ( Sliding Damper ) बन्द रखना चाहिए। यदि यह डैम्पर खुले होंगे तो तीव्र गति वाले इन्जन के सम्मुख तीव्र गति से वायु प्रवेश करेगी। यह वायु आवश्यकता से अधिक होगी, ठंडी होगी और आग की तह को फाड़ देगी जिससे कि न केवल बिना आवश्यकता कोयला जलेगा बल्कि फायर बक्स का तापक्रम भी गिर जायगा।

### प्रश्न ४२—आग साफ़ करने की उचित अथवा उत्तम विधि क्या है ?

उत्तर—ड्रेच काक ( Drench Cock ) खोलकर डैम्पर बन्द कर देना चाहिए। यदि स्टेशन पर ठहरने का समय थोड़ा हो, तो रैगुलेटर के बन्द होते ही ऊपर की रीति प्रयोग में लानी चाहिए और यदि समय अधिक हो, तो स्टेशन पर पहुँचकर यह सब कार्य करना चाहिए। इसके पश्चात् डराप ग्रेट ( Drop-Grate ) के रास्ते आग गिरा देनी चाहिए और आग को पतला करके फायर ग्रेट ( Fire Grate ) पर फैला देना चाहिए। आग की तह पर थोड़ा कोयला फैलाकर पूरे फायर ग्रेट पर आग कर लेनी चाहिए। इसके पश्चात् सलाईडिंग डैम्पर या हौपर डैम्पर खोलकर आशपान साफ़ कर देना चाहिए। अधिक से अधिक प्रयत्न यह होना चाहिए कि आशपान खड पर या पिट पर साफ़ किये जाएँ। यदि विवश होकर लाईन में साफ़ करना पड़े, तो राख को फैला देना चाहिए। ध्यान रहे कि यदि डरैन्चर ( Drencher ) ठीक काम न करता हो तो राख फैलाने से पहले उसपर जल डाल देना चाहिए ताकि किसी सलीपर को आग न लग जाय।



**प्रश्न ४३—इन्जन पर कोयला अधिक व्यय होने के क्या कारण हैं ?**

उत्तर—इन्जन पर कोयला अधिक व्यय होने के दो कारण हैं। प्रथम फ़ायरमैन और ड्राईवर की असावधानी, दूसरे इन्जन मरम्मत करने वालों की असावधानी।

**प्रश्न ४४—ड्राईवर कोयले की बचत कैसे कर सकता है ?**

उत्तर—(१) ड्राईवर का कर्तव्य है, कि जब शौड में आए तो अपने इन्जन की पिछली लिखी हुई मरम्मत की देख भाल करे और सब भाग नियमानुसार ध्यान से देखे कि मरम्मत ठीक हो गई है या अभी कोई शेष मरम्मत है। हर प्रकार से मरम्मत हो जाने पर शौड से जाए।

(२) इन्जैक्टर को अच्छी प्रकार टैस्ट कर लेना चाहिए क्योंकि जल नष्ट करने वाले इन्जैक्टर न केवल जल और ताप को नष्ट करते हैं, किन्तु थोड़ा पानी भरते हैं। इस से कोयला अधिक व्यय होता है।

(३) स्मोक बक्स की अच्छी प्रकार परीक्षा कर लेनी चाहिए। सब से पहले नालियों देख लेनी चाहिए कि वह साफ़ हो। यदि साफ़ न होगी तो हीटिंग सरफ़ेस (Heating-Surface) कम हो कर कोयले की हानि होगी। इस के पश्चात् स्मोक बक्स का द्वार, जोड़ और लोटे अच्छी प्रकार देख लेनी चाहिए ताकि बाहर की हवा अन्दर प्रवेश न करती हो। वायु प्रवेश करने से वैकम नष्ट हो जाता है और आग की तह को पूरी वायु नहीं मिलती इस लिए वह पूरी गर्मी पृथक नहीं कर सकती। तीसरी बात जो देखने योग्य है वह स्टीम पाईप और एग्ज़ास्ट पाईप (Exhaust-Pipe) के जाएंट है। यह ब्रोक लगा कर और रेगुलेटर खोल कर जाँच करने चाहिए। यदि जाएंट स्टीम पृथक करते हो, तो स्टीम नष्ट होने के अतिरिक्त स्मोक बक्स का वैकम भी नष्ट हो जाएगा। इस के पश्चात् बलास्ट पाईप की परीक्षा करनी चाहिए। प्रथम यह देखना चाहिये कि मैल से उस का मुख तंग न हो गया हो। यदि मुख तंग होगा तो इन्जन के सिलिन्डर में बैक प्रैशर (Back-Pressure) बढ़ जाएगा और इन्जन शक्तिहीन होगा। बलास्ट पाईप से स्टीम बड़े वेग से निकलेगा और कोयला अधिक जलेगा। जाएंट फटेगे। दूसरा यह देखना होगा कि बलास्ट पाईप चिमनी के साथ मीथा है कि नहीं। इस बात को देखने के लिये पैटीकोट के अन्दर की और तेल लगा देना चाहिये। वैकम का काक बन्द करके थोड़ा रेगुलेटर खोल कर इन्जन को चला लेना चाहिये। यदि मीथेपन में कोई दोष होगा, तो स्टीम तेल को चाट जाएगा, नहीं तो तेल पर कोई प्रभाव ना पड़ेगा। इन भागों के अतिरिक्त बलास्ट पाईप कैप को, और दूसरे नट आदि देख लेने चाहिए कि टाईट (light) हो। कोई नाली, ऐलीमैट यूब, वाशआऊट प्लग फटे न हो।

(४) आग और कोयले का व्यवहार इस प्रकार हो, जिस प्रकार प्रश्नोत्तर नं० २७ में लिखा है। ड्राईवरो का कर्तव्य है कि फायरमैनो को इन के सम्बन्ध में शिक्षा देते रहे।

(५) तेल का विशेष ध्यान करना चाहिए। फंस कर चलने वाला इन्जन बहुत अधिक कोयला व्यय करके चलाना पड़ेगा। सिलिन्डर की लुबरीकेटर (Lubricator)—विशेषता से ध्यान के योग्य है। साधारण दौड़ में चार बून्द प्रति मिनट के हिसाब से लुबरीकेटर का निपल (Nipple) चलना चाहिए। यह मात्रा दौड़ के अनुसार घटाई बढ़ाई जा सकती है।

(६) सेफ्टी वाल्व कदापि बलो न करे क्यों कि एक ही मिनट में १५ पौड स्टीम नष्ट हो जाता है, जो दो पौंड कोयले के बराबर है।

(७) स्टीम का प्रैशर सेफ्टी वाल्व के प्रैशर से थोड़ा कम रखना चाहिए। कम प्रैशर पर काम करने से इन्जन की शक्ति घट जाती है और लम्बे कट औफ़ पर काम करना पड़ता है।

(८) बायलर को कभी भी प्राईम नहीं होने देना चाहिए। इन्जन का प्राईम कराना, इन्जन के साथ, अपने साथ, तथा अपने फायर मैनो के साथ वैर करना है। साथ ही कोयले को नष्ट करना है। विशेष विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १६२ अध्याय प्रथम।

(९) वैकम का रीड्यूसिंग वाल्व (Reducing Valve) मदा १८ इन्च पर ऐडजस्ट कर देना चाहिए। यदि वैकम कम होता और बढ़ता रहेगा तो गाड़ी की ब्रेक (Brake) बन्धती रहेगी और इन्जन के ऊपर बहुत अधिक भार पड़ता रहेगा।

(१०) स्टेशन छोड़ने पर तत्काल इन्जन की गति बढ़ा लेनी चाहिए ताकि समय व्यर्थ न हो और मार्ग में अधिक गति बढ़ा कर समय पूरा न करना पड़े। स्टेशन से अधिक दूरी पर रैगुलेटर बन्द कर देना चाहिए और स्टीम से काम लेने की अपेक्षा गाड़ी की दौड़ में काम लेना चाहिए। यदि उतराई और चढ़ाई का स्थान हो तो उंचाई के आरम्भ में गति को कम नहीं करना चाहिए बल्कि तीव्र वेग से चढ़ाई पर चढ़ना चाहिए।

(११) थोड़े कटऔफ़ पर काम करना चाहिए अर्थात् रैगुलेर पूरा खुला हो, लीवर जहाँ तक सम्भव हो कम कटऔफ़ पर हो। व्यय करने वाला सिलिन्डर ही है। इस को जितना कम भरोगे उतना ही कम स्टीम व्यय होगा और उतना ही स्टीम के फैलाओ से काम लोगे अर्थात् ऐगजास्ट कम से कम प्रैशर पर पृथक करना चाहिए। विशेष विवरण के लिये देखो अध्याय छठा।

(१२) शैड में इन्जन छोड़ने से पहले स्मोक बक्स के जापंट, ग्लैन्ड आदि की परीक्षा कर ले कि स्टीम नष्ट ना करते हो। पिस्टन और पिस्टन वाल्व के रिग टैस्ट कर ले। देखो अध्याय छठा। जो भाग मुरम्मत के योग्य हो उन को बुक करने में कदापि

असावधानी न करे ।

**प्रश्न ४५—**वह कौन से दोष हैं जिन के कारण इन्जन पर कोयला अधिक व्यय हो सकता है और जिन का सम्बन्ध मरम्मत करने वाले कार्यकरताओं से है ?

उत्तर—(१) स्मोक बक्स के द्वार का फ़ेस (Face) पर ठीक न बैठना ।

(२) ब्लास्ट पाईप और चिमनी का सीधा न होना ।

(३) ब्लास्ट पाईप का मैला होना ।

(४) नालियों का साफ न होना और जल गिराना ।

(५) डाट का टूटा फूटा होना ।

(६) सुपरहीटिड नालियों का जला हुआ होना, साफ न होना और स्टीम नष्ट

करना ।

(७) इन्जैक्टर की अवस्था दोष युक्त होना । जाएंट और पाईपो का जल गिराना ।

(८) सिलिन्डर या वाल्व के ग्लैन्ड या कवर (Cover) का बलो करना ।

(९) वाल्व रिग और पिस्टन रिग का स्टीम न रोकना ।

(१०) वाल्व ठीक सैट (Set) न होना ।

(११) सेफ्टी वाल्व का कम प्रेशर पर खुल जाना ।

(१२) फ़ायर ग्रेट के छिद्र कोयले के गुण के अनुसार न होना ।

(१३) ब्रेक का ठीक काम न करना और इन्जैक्टर का दोषी होना अर्थात् ब्रेक

जाम रहना ।

(१४) इन्जन का स्पृंगो पर समतुलन ना होना और इन्जन का दौड़ न सकना ।

(१५) आशपान के डैम्पर अच्छी प्रकार बन्द न होना ।

(१६) ड्राईविङ्ग (Driving) पहिये के ऊपर भार कम होना और इन्जन का बहुत स्लिप (Slip) करना ।

(१७) बायलर का भीतर से मैला होना अर्थात् निश्चित समय के अन्दर वाश-आउट न होना ।

**प्रश्न ४६—**फायर ग्रेट के छिद्र और कोयले के गुण में क्या अनुपात है ?

उत्तर—(१) जिस को-ले में गैस और अस्थायी कार्बन अधिक हो उसको फायर ग्रेट के मार्ग द्वारा कम वायु और फ़ायर ग्रेट के ऊपर अधिक वायु मिलनी चाहिए । इस लिये फ़ायर ग्रेट के छिद्र छोटे होने चाहिये और फ़ायर बक्स के द्वार से अधिक वायु प्रवेश करानी चाहिए ।

(२) ऐसे कोयले के लिए जिस में राख अधिक हो और कारबन कम, फ़ायर ग्रेट के छेद बड़े होने चाहिए ।

(३) ऐसे कोयले के लिए जिस में स्थाई कारबन अधिक हो ग्रेट के छिद्र न बहुत बड़े और न बहुत छोटे होने चाहिए । यह छिद्र साधारणतः फ़ायर ग्रेट का १२ से १६ प्रतिशत होते हैं ।

**प्रश्न ४७—शैड के अन्दर कोयले कि हानि कहाँ २ होती है ?**

उत्तर—चोरी के अतिरिक्त यदि कोयले को ढेर के रूप में बहुत समय तक रखा जाए जो सूर्य की गर्मी और वर्षा का गीलापन इस के गुणों को कम कर देता है । गीलापन २ से १२ प्रतिशत कारबन समाप्त कर देता है । वायु एक से ३ प्रतिशत कारबन और अधिक हाईड्रोजन नष्ट कर देती है । यदि कोयले के अन्दर धीरे धीरे गर्मी मिलती रहे और ऑक्सीजन और हाईड्रोजन के साथ रसायनिक क्रम होता रहे, तो कुछ समय के पश्चात् स्वयं मोटा कोयला छोटे कणों में परिवर्तन होना आरम्भ हो जाता है और उस में गर्मी देने वाली कोई रसायनिक वस्तु शेष नहीं रहती । अर्थात् वह एक प्रकार कि निरर्थक राख रह जाती है ।

**प्रश्न ४८—छोटी और लम्बी ज्वाला वाले कोयले का बायलर के अन्दर स्टीम बनने पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—कोकिङ्ग कोल छोटी ज्वाला वाला कोयला होता है और नान कोकिङ्ग लम्बी ज्वाला वाला । छोटी ज्वाला वाले कोयले के टुकड़े फ़ायर बक्स के अन्दर अधिक स्टीम पैदा करते हैं अर्थात् वहाँ ५ से ८ प्रतिशत अधिक स्टीम पैदा होता है, क्योंकि छोटी ज्वाला फ़ायर बक्स के अन्दर ही रहती है और अन्दर ही गर्मी पृथक कर देती है । लम्बी ज्वाला वाला कोयला फ़ायर बक्स में कम गर्मी उत्पन्न करता है परन्तु नालियों में १२ प्रतिशत अधिक स्टीम बनाता है ।

**प्रश्न ४९—देखा गया है कि आग की तह में स्वयं कर्लिकर बन जाते हैं, इस का क्या कारण है ?**

उत्तर—जब राख पिघल कर तरल पदार्थ बन जाती है, तो कोयले के अन्दर उपस्थित धातु और राख एक ठोस रूप की सी टिकिया बन जाती है । ऐसी राख में लोहा और सिलिका ( Silica ) होता है । यदि राख में केवल सिलिका हो तो उसके तरल बनने का ताप-क्रम कम होता है । तथा वह लेसदार कर्लिकर के रूप में प्रकट हो जाता है । किसी समय यह लेसदार कर्लिकर फ़ायर ग्रेट के ठंडे होने पर ग्रेट से चिपट जाते हैं ।

### प्रश्न ५०—कलिकर बनने की आशा कब होती है ?

उत्तर—कलिकर तब बनता है जब अधिक मात्रा में कोयला डाला जाये और आग की तह बहुत भारी हो। यदि तह पतली होगी, तो ठंडी वायु राख को पिघलने का समय न देगी। परन्तु यदि तह भारी होगी और अधिक कोयला डाला जायगा तो तरल पदार्थ बनने की अधिक सम्भावना होगी। जब हुक से राख को आग के ऊपर कर देते हैं तो राख पिघल जाती है और कलिकर बन जाते हैं।

प्रश्न ५१—एक शैड से दूसरी शैड तक कोयले का व्यय कैसे अङ्कित किया जाता है और ड्राईवर को किन बातों का ध्यान रखना आवश्यक है ताकि कोयले का व्यय बढ़ने न पाए।

उत्तर—जब ड्राईवर इञ्जन पर आता है तो उसको एक फार्म, जिसका नम्बर ओ. पी. नं० २७ ( O. P. 27. ) है, दिया जाता है। इस फार्म में पिछले दौरे के व्यय के अतिरिक्त यह लिखा होता है, कि इस समय, इञ्जन लाईटअप (Light-up) करने के पश्चात्, टैन्डर पर कोयले की मात्रा क्या है। उस समय ड्राईवर को देख लेना चाहिए कि टैन्डर पर कोयले की मात्रा वही है, जो ओ. पी. २७ (O. P. 27.) में लिखा है। यदि मात्रा कम होगी तो आवश्यक है कि दूसरी शैड में पहुँचने पर फार्म में लिखा हुआ कोयला अधिक व्यय दिखायेगा। प्रत्येक इञ्जन पर नाप के चिह्न लगे होते हैं। जब इञ्जन यात्रा समाप्त करने के पश्चात् दूसरी शैड में प्रवेश करता है, तो ड्राईवर का कर्तव्य है कि कोयले को चिह्नों के अनुसार समतल और सीधा करदे। शैड में पहुँच कर कोलचैकर ( Coal Checker ) चिह्नों की सहायता से टैन्डर पर बचे हुए कोयले का अनुमान लगायेगा और फार्म पर लिख देगा। यदि ड्राईवर कोयले को सीधा और सम न करेगा तो निश्चय ही टैन्डर पर बचे हुए कोयले का अनुमान ठीक न लगेगा और ड्राईवर के प्रति अधिक व्यय पड़ेगा। शैड के अन्दर टैन्डर को समतल करके भर देते हैं और चूँकि प्रत्येक टैन्डर पर कोयले की मात्रा नापो हुई होती है इसलिए सुगमता से पता लग जाता है कि कितना कोयला व्यय हुआ।

प्रश्न ५२—भिन्न २ गाड़ियों के साथ भिन्न २ बोझ लगाया जाता है। यह कैसे ज्ञात होता है कि अमुक इञ्जन या ड्राईवर निश्चित मात्रा से अधिक कोयला व्यय कर रहा है ?

उत्तर—इस बात को जानने के लिए दो विधियाँ प्रयोग की जाती हैं। प्रथम गशन सिस्टम (Ration System) और दूसरे (G. T. M.) ग्रास टन माईल सिस्टम ( Gross Ton Mile System )।

### प्रश्न ५३—राशन सिस्टम क्या है ?

उत्तर—किसी एक मास का, भिन्न २ लोड पर, कोयले का व्यय नोट कर लेते हैं और एक ही क्लास के इञ्जन लेकर भिन्न २ लोड ( Load ) पर कोयले की औसत निकाल लेते हैं । इसके पश्चात् एक टेबल तैयार कर लेते हैं जिसका रूप यह है:—

इञ्जन की क्लास	स्थान	दूरी	गाड़ी नं०
लोड टनो मे	राशन		
२०० से २५०	३ टन		
२५० से ३००	३ $\frac{1}{2}$ टन		
३०० से ३५०	३ $\frac{3}{4}$ टन		
३५० से ४००	४ टन		
४०० से ४५०	४ $\frac{3}{4}$ टन		

जब ड्राईवर काम करने के पश्चात् शैड मे अपनी लोड टिकट के साथ ओ. पी. २७ फार्म कोल क्लर्क ( Clerk ) को देता है, तो वह लोड टिकट पर टिये हुए भिन्न २ स्टेशनों के लोड से औसत लोड निकालता है । फिर इस औसत लोड से ऊपर लिखे लोड और राशन के साथ वास्तविक व्यय की तुलना करता है । यदि व्यय राशन से अधिक हो, तो यह देखा जाता है कि क्या यह इञ्जन प्रत्येक ड्राईवर के साथ और इस विशेष गाड़ी के साथ राशन से अधिक कोयला व्यय करता है ? तो प्रकट है कि इञ्जन मे दोष है और उसका उत्तरदाता मरम्मत करने वाले कार्य कर्ता हैं । परन्तु यदि केवल विशेष ड्राईवर के द्वारा व्यय अधिक हो तो उसका उत्तरदाई ड्राईवर है ।

### प्रश्न ५४—(G. T. M.) सिस्टम की व्याख्या करो ?

उत्तर—यह सिस्टम उपयोगी है, क्यो कि इस सिस्टम के द्वारा प्रति हजार टन मील पर कोयले का व्यय निकाला जाता है जो कि पौडो मे होता है । इमका रिकार्ड फार्म ओ. पी. २८ ( O. P. 28. ) पर रखा जाता है, जिसके खाने ओ. पी. २७ ( O. P. 27. ) और लोड टिकट की सहायता से भरे जाते हैं । दो स्टेशनों के बीच खोचे गए लोड को मील से गुणा करके टन मील निकाल लेते हैं और फिर उनका जोड़ कर देते हैं, जिसको ट्रेन-टन मील कहते हैं । उसके पश्चात् इञ्जन के भार को, यात्रा के मीलो से गुणा करके इञ्जन टन मील निकाल लेते हैं । ट्रेन टन मील और इञ्जन टन मील का जोड़ करने के पश्चात् ग्रास ( Gross ) टन मील निकल आता है । कोयले के व्यय को पौडो मे परिवर्तन करके ग्रास टन मील से बॉट देते हैं अर्थात् कोयले का व्यय प्रति टन मील निकाल लेते हैं । चूंकि यह अङ्क औंसो ( Ounces ) मे निकलता है इसलिये एक हजार से गुणा करके कोयले का व्यय प्रति हजार टन मील निकाल लेते हैं । इस अनुपात को ध्यान मे रख कर प्रति दिन व्यय की तुलना करते रहते हैं ।

**प्रश्न ५५—तेल और कोयले में क्या अन्तर है ? इन दोनों में से कौन सा अच्छा है ?**

उत्तर—तेल, कोयले से कई बातों में अच्छा है और कई बातों में बुरा भी है। दोष अधिक होने से, प्रत्येक स्थान पर तेल इञ्जन के काम नहीं आ सकता। इसमें विशेष-ताएँ यह हैं:—

(१) अधिक बचत (२) थोड़ा भार (३) अधिक गर्मी (४) कार्यकर्ता कम (५) राख नहीं (६) कलिकर नहीं (७) काम चलाना सहल (८) स्वच्छता (९) इञ्जन की शैड से तुरन्त वापसी (१०) ऋतु के प्रभाव से बचत (११) चिमनी से आग की ज्वाला कम (१२) रेल का मार्ग स्वच्छ और सलीपर का आग से बचे रहना (१३) सुपरहीटिंग अच्छा।

दोष:—(१) फ़ायर बक्स, नालियों और फ़्ल्यू की आयु का कम हो जाना, क्योंकि प्रथम तो गैस के अन्दर खा जाने वाली रसायन होते हैं। द्वितीय रेत का अधिक व्यवहार, जो बहुत आवश्यक है, नालियों को काट खाता है। (२) तेल एक स्थान से दूसरे स्थान ले जाने के लिए भारी व्यय उठाने पड़ते हैं। (३) तेल की धारा रुक सकती है। (४) तेल के फ़ाड़ने पर ४ प्रतिशत स्टीम व्यय होता है।

**प्रश्न ५६—इञ्जन पर जलाने वाला तेल कहाँ से आता है ?**

उत्तर—यह कानो से निकला हुआ तेल होता है जो पैटरोल आदि निकालने के पश्चात् शेष रह जाता है।

**प्रश्न ५७—इस तेल में क्या गुण हैं ?**

उत्तर—(१) जितना भारी तेल होगा उतनी ही गर्मी अधिक होगी।

(२) ऋतु के अनुसार इसका भारी परिवर्तन होता रहता है।

(३) इसकी गर्मी प्रति पौड १७००० यूनिट में २०००० यूनिट तक होती है।

(४) उचित व्यवहार पर एक पौड तेल १४.३ पौड जल को जलाता है, अनुचित प्रयोग पर केवल ७.५ पौड।

(५) ३००० टन भार के साथ इसका व्यय १५ गैलन प्रति मील के हिसाब से होता है और सवारी गाड़ी में १० गैलन प्रति मील के हिसाब से।

**प्रश्न ५८—फ़ायर बक्स में तेल कैसे जलाया जा सकता है ?**

उत्तर—तेल जलाने वाले इञ्जन का फ़ायर बक्स एक विशेष प्रकार का बनाया जाता है। इसमें फ़ायर ग्रेट नहीं होता किन्तु एक विशेष प्रकार का विशेष ईंटों का बना हुआ चूल्हा होता है। जिसके बीच में छिद्र होते हैं। यह छिद्र नीचे से वायु प्रवेश करने

के लिये है। फ़ायर बक्स के अगले सिरे पर बीच में एक तेल फैलाने वाला जैट (Jet) होता है, जो चूल्हे की गर्म ताप वाली ईंटों पर तेल छिड़कता रहता है और आग सुलगती रहती है। तेल का जैट दो वस्तुओं की सहायता से बनता है, एक वायु और दूसरे। स्टीम। तेल, वायु और स्टीम के काक फ़ूट प्लेट पर लगे रहते हैं। जहाँ से कि वह ऐडजस्ट हो सकते हैं। तेल की टैकी टैन्डर पर रखी रहती है। सर्दियों के दिनों में तेल गाढ़ा हो जाता है और पाईपो से पार नहीं हो सकता। इस लिये टैन्की का तेल गर्म करने के लिये टैन्की के अन्दर स्टीम पाईप लगाये गये हैं।

**प्रश्न ५६—तेल वाले इञ्जन की नालियां कैसे साफ करनी चाहियें ?**

**उत्तर—**तेल बन्द करके और रैगुलेटर वाल्व पूरा खोलकर लीवर आगे फ़ैक देना चाहिये। फ़ायर बक्स का द्वार खोल कर मोटी रेत द्वार के रास्ते अन्दर फ़ैक देनी चाहिये। यह रेत सीधी स्मोक बक्स की ओर जायेगी। नालियों पर एकत्र हुआ २ धुआँ उखेड़ देगी और बलास्ट पाई का तीव्र बन्नास्ट उसे चिमनी के मार्ग द्वारा पृथक कर देगा।



# तीसरा अध्याय

## बायलर फीड ( BOILER FEED )

**प्रश्न १—बायलर को हर समय पानी पहुँचाने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?**

उत्तर—जैसा कि भाग प्रथम में बताया गया है, कि साधारण बायलर लगभग २०,००० पौंड जल को प्रति घण्टा जलाता है इसलिये उतना ही जल प्रति घण्टा बायलर में भरना भी आवश्यक है ।

**प्रश्न २—स्टीम के प्रेशर के विरुद्ध जल कैसे भरा जा सकता है ?**

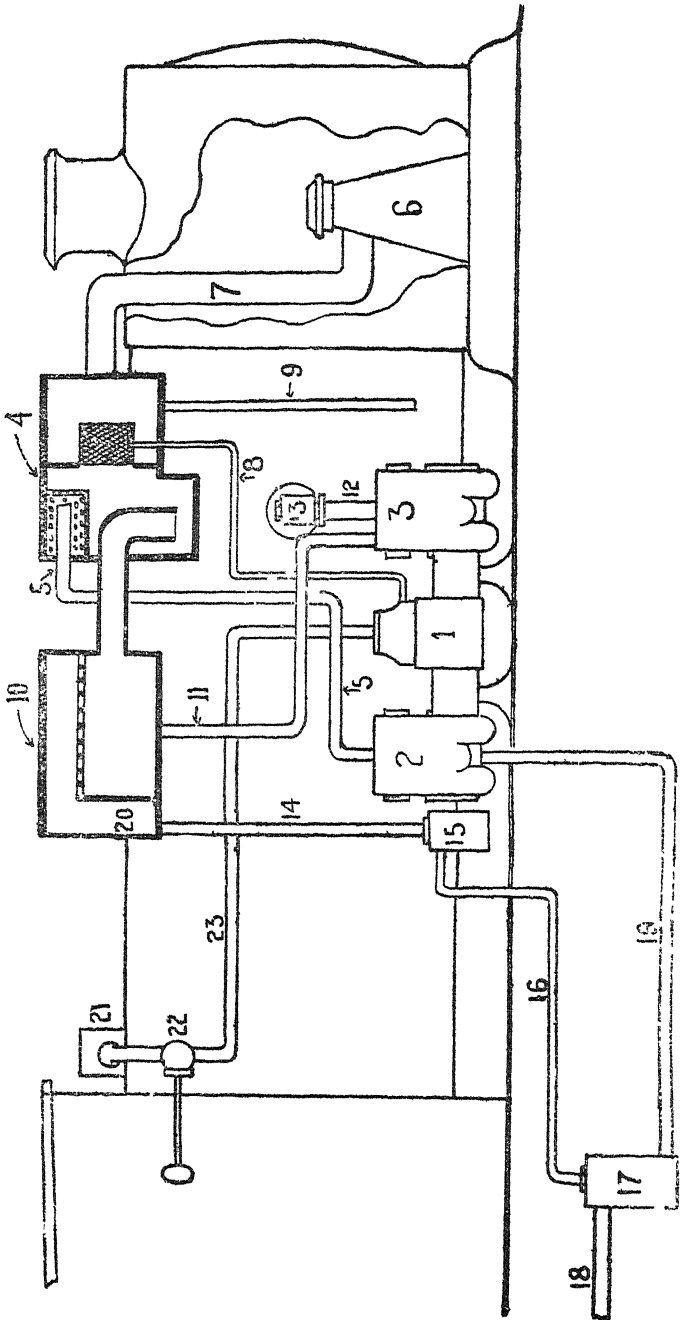
उत्तर—सब से पुरानी विधि जो छोटे बायलरो पर ही प्रयोग की जाती थी, यह थी, कि बायलर के साथ एक और पात्र लगा देते थे, जिसमें दो काक होते थे । एक बायलर और पात्र के बीच, दूसरा पात्र के मुख पर । जब जल भरना होता था तो बीच वाला काक बन्द करके और मुख वाला काक खोलकर पात्र का स्टीम पृथक कर देते थे । इसके पश्चात् पात्र को पानी से भर कर मुख वाला काक बन्द कर देते थे और बीच वाला काक खोल देते थे । पात्र भी बायलर का भाग बन जाता था । चूँकि पात्र की सतह बायलर से ऊँची होती थी इसलिये पात्र बायलर में गिर जाता था और पात्र स्टीम से भर जाता था । दूसरी बार जल भरने के लिये इसी रीति का उपयोग किया जाता था । यह पात्र उसी आकार का होता था, जो चित्र नं० ४० में दिखाया गया है ।

दूसरी विधि, पम्प से जल पहुँचाने की है । जब पम्प का प्रेशर बायलर के प्रेशर से अधिक हो जाता है तो जन बायलर में प्रवेश होना आरम्भ करता है ।

तीसरी विधि जो आज कल साधारण रीति से प्रयोग होती है, वह इन्जैक्टर के द्वारा है ।

**प्रश्न ३—पम्प कितनी प्रकार के हैं और अच्छा पम्प कौन सा है ?**

उत्तर—पम्प दो प्रकार के प्रयोग किये जाते हैं, एक वीयर पम्प ( Weir Pump ) दूसरा ए. सी. ऐफ. आई. पम्प ( A. C. F. I. Pump ) । वीयर पम्प ( Weir Pump ) अच्छा नहीं माना गया और उसका प्रयोग लगभग बन्द हो



चित्र ३२.

चुका है। इस में दोष यह है कि यह बायलर में ठंडा जल डालता है जो कि ग्लेटो अथवा नालियो को सिकोड़ कर फाड़ देता है।

ए. सी. ऐफ. आई. पम्प इसलिए अच्छा है कि यह केवल जल को गरम करके बायलर में नहीं डालता किन्तु ऐगजास्ट स्टीम का अधिक भाग और पम्प चलाने वाले स्टीम का पूर्ण भाग जल में परिवर्तन करके बायलर में प्रवेश करा देता है।

**प्रश्न ४—ए. सी. ऐफ. आई. पम्प की बनावट क्या है और वह कैसे काम करता है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ३२। चित्र में नं० १, नं० २ और नं० ३ एक पम्प है जो तीन भागों में बाँटा गया है। मध्य भाग नं० १ बायलर से स्टीम लेकर पिस्टन और वाल्व को चलाता है। अंतिम भाग नं० २ सक्शन पम्प ( Suction Pump ) है जो टैन्डर का जल खींचकर मिक्सिंग चैम्बर ( Mixing Chamber ) नं० ४ में, पाइप नं० ५ के मार्ग द्वारा, डाल देता है। इस चैम्बर में ऐगजास्ट पाइप नं० ६ से लिया हुआ स्टीम, पाइप नं० ७ से मिक्सिंग चैम्बर में प्रवेश कर जाता है। इस स्थान पर स्टीम छनकर ठंडे जल में मिल जाता है। पम्प के पाइप नं० ८ से ऐगजास्ट स्टीम भी इसी चैम्बर में प्रवेश करता है।

ड्रेनपाइप ( Drain Pipe ) नं० ९ से ऐगजास्ट स्टीम का छना हुआ तेल बाहर गिरता रहता है। मिक्सिंग चैम्बर से यह गरम जल सैटलिंग टैंक ( Settling Tank ) नं० १० में प्रवेश कर जाता है और वहाँ से पाइप नं० ११ से जाकर दूसरे पम्प नं० ३, जिसको फीड पम्प ( Feed Pump ) कहते हैं, में प्रवेश कर जाता है और वहाँ से हो कर पाइप नं० १२ से क्लैकबक्स ( Clack Box ) नं० १३ में प्रवेश करके क्लैक वाल्व ( Clack Valve ) को उठा कर बायलर में प्रवेश कर जाता है। यदि जल कम पम्प हो रहा हो तो ओवरफ्लो चैम्बर नं० २० भर जाता है और शेष जल ओवरफ्लो पाइप ( Over Flow Pipe ) नं० १४ के रास्ते ओवरफ्लो रिटर्न वाल्व ( Over Flow Return Valve ) नं० १५ में प्रवेश कर जाता है। यह वाल्व विशेष ढंग से बना है। इसमें दो पिस्टन होते हैं। ऊपर वाले पिस्टन के ऊपर ओवरफ्लो पाइप नं० १४ का प्रेशर पड़ता है और दूसरे पिस्टन के नीचे टैन्क नं० १० से आने वाले जल का। ( यह पाइप चित्र में नहीं दिखाया गया )। यदि पिस्टन के नीचे का प्रेशर अधिक हो और ओवरफ्लो पाइप नं० १४ का कम, तो रिटर्न वाल्व ऊपर धकेला जाता है और ओवरफ्लो का रास्ता बन्द हो जाता है। जब रिटर्न वाल्व के नीचे और ऊपर प्रेशर बराबर हो जाय तो रिटर्न वाल्व अपने भार से नीचे गिर जाता है और ओवर फ्लो पाइप नं० १४ का रास्ता पाइप नं० १७ में खोल देता है

और यह जल सक्शन वेसल ( Suction Vessel ) नं० १७ में प्रवेश कर जाता है । जहा वह फ्रीडपाइप नं० १८ से आने वाले जल से मिल कर पाइप नं० १६ से होता हुआ पम्प नं० २ से मिक्सिंग चैम्बर नं० ४ में प्रवेश कर जाता है । नं० २१ मैनीफोल्ड ( Manifold ) है । नं० २२ प्लंजर स्टीम कोक ( Plunger Steam Cock ) और नं० २३ स्टीम पाइप है ।

यह तीनो भाग पम्प इंजन नं० १ को स्टीम दिया करते है ।

### प्रश्न ५—इन्जैक्टर अच्छा है अथवा पम्प ?

उत्तर—इन्जैक्टर बनावट में बहुत साधारण है । उसको चलाने वाला स्टीम व्यर्थ न जाकर बायलर में वापस चला जाता है । त्रुटि केवल इतनी है, कि निश्चित मात्रा के अन्दर जल भरता है और कुछ समय के पश्चात् काम करना बन्द कर देता है, इसलिए दूसरी बार साफ़ करने की आवश्यकता पड़ती है । पम्प इस लिए अच्छा है कि बायलर में आवश्यकतानुसार, न्यून या अधिक, जल प्रवेश किया जा सकता है । त्रुटि यह है कि बनावट बहुत उलझी हुई है और इसकी मरम्मत के लिए विशेष कारीगर की आवश्यकता होती है ।

### प्रश्न ६—इन्जैक्टर किस नियम से काम करता है ?

उत्तर—इन्जैक्टर का नियम है कि दुर्बल वस्तु को इतना शक्तिशाली बना देना कि वे शक्तिशाली वस्तु का सामना कर सके । वायलर से जो स्टीम बाहर आता है उसका अपने आप ही प्रेशर कम हो जाता है । यह इन्जैक्टर का ही काम है कि कम प्रेशर वाले स्टीम पर जल का भार लाद देना और उसको इतना शक्तिशाली बना देना कि वह बायलर के प्रेशर को दबा कर अन्दर प्रवेश कर जाए ।

### प्रश्न ७—दुर्बल वस्तु शक्तिशाली कैसे बनाई जा सकती है, उदाहरण देकर सिद्ध करो ?

उत्तर—उदाहरण नं० १—यदि कोई द्वार धकेलने से न खुलता हो तो दूर से आकर धक्का मारने के पश्चात् शीघ्र खुल जाता है ।

उदाहरण नं० २—यदि किसी लकड़ी पर कील खड़ा करके ऊपर हथौड़ा रख दें और अपना भार हथौड़े पर डालें, तो भी कील लकड़ी में प्रवेश न कर सकेगी परन्तु, यदि हथौड़े को दूर से लाकर कील पर मारे तो कील पर प्रेशर इतना बढ़ जायगा कि लकड़ी में प्रवेश कर जायगी ।

उदाहरण नं० ३ । यदि गाड़ी का इंजन किसी ठोकर के सामने खड़ा करके ठोकर को दबाया जाय तो ठोकर पर कम प्रभाव पड़ेगा लेकिन यदि वही इंजन साठ मील की गति से दौड़ता हुआ ठोकर पर आ लगे, तो ठोकर के अतिरिक्त, ठोकर के पास के घर

आदि भी नष्ट हो जाएंगे ।

उपरोक्त लिखित उदाहरणों से यह सिद्ध हुआ कि यदि किसी दुर्बल वस्तु को शक्ति-शाली बनाना हो तो पहिले शक्ति को गति में परिवर्तन करो और इस गति को किसी भारी वस्तु में मिला दो । भारी वस्तु गति लेकर दौड़ेगी और जिस स्थान से टकरायेगी गति का प्रेशर बन जायगा । यह प्रेशर पहली ही हुई शक्ति से अधिक होगा ।

### प्रश्न ८—इन्जैक्टर में कौन सी विधि काम करती है ?

उत्तर—इन्जैक्टर का अधिक भाग बन्दूक के नियम के अनुसार काम करता है । बन्दूक में जब घोड़ा टबाया जाता है, तो एक स्प्रिङ्ग तीव्रता से खुलता है अर्थात् स्प्रिङ्ग के अन्दर गति उत्पन्न की जाती है । यह गति भारी धातु अर्थात् सिक्के की गोली में मिला दी जाती है । गति लेकर गोली एक बैरल में से पार होती है । जहाँ उसकी गति अधिक तीव्र हो जाती है । बैरल से निकल कर वह गोली जब किसी लोहे की प्लेट से टकराती है तो इतना प्रेशर उत्पन्न करती है, कि लोहे की प्लेट फटकर उसे रास्ता दे देती है । तात्पर्य यह कि (१) शक्ति ने स्प्रिङ्ग में गति उत्पन्न की (२) गोली ने गति को अपने में मिला लिया (३) नाली ने गोली की गति अधिक कर दी (४) प्लेट के साथ टक्कर ने गति का प्रेशर बनाया ।

यही चारों कार्य इन्जैक्टर के अन्दर भी होते हैं । एक पॉंचवॉ कार्य, जो इन्जैक्टर के अन्दर अधिक है वह है, हाईड्रालिक ( Hydraulic ) अर्थात् जल के प्रेशर का अत्यधिक बढ़ जाना ।

### प्रश्न ९—इन्जैक्टर में कौन सी वस्तु होती है, जो यह सब कार्य बारी-बारी होते रहते हैं ?

उत्तर—इन्जैक्टर के अन्दर कोनों ( Cones ) होती है जिनसे निम्नलिखित कार्य लिए जाते हैं । पहली कोन स्टीम कोन ( Steam Cone ) होती है । इसका वही काम है जो बन्दूक में स्प्रिङ्ग का । अर्थात् यह बायलर का स्टीम लेकर इसकी गति ११६० मील प्रति घण्टा के हिसाब से बढ़ा देती है । इसके अतिरिक्त स्टीम की मात्रा निश्चित कर देती है और स्टीम का वेग जल में सीधा कर देती है ।

दूसरी कोन वाटर कोन ( Water Cone ) होती है । यह किसी इन्जैक्टर में दो भागों में बँट दी गई है और किसी में ऊपर रिङ्ग चढ़ा दिया गया है । जिन इन्जैक्टरों में वाटर कोन के दो भाग हैं उन में से एक भाग, जो प्याले के आकार का है और चूड़ियों के द्वारा कसा है उसको कम्बार्डनिङ्ग कोन कहते हैं । देखो भाग २ चित्र ३३ । दूसरा भाग जिस पर टेढ़े पर लगे हैं और आगे पीछे स्वतन्त्रता से चलता है, उसको औटोमैटिक कोन

कहते हैं। भाग ३ चित्र ३३। स्टीम कोन और वाटर कोन के मध्य कुछ अन्तर रखा गया है जिसमें जल प्रवेश कराया जाता है। स्टीम कोन से आने वाला स्टीम जल के अन्दर खुलता है, जहाँ दूसरा काम (अर्थात् गति का भारी वस्तु के अन्दर मिल जाना) होता है। वहाँ स्टीम का जल बन जाता है और अपनी गति जल को दे देता है। वाटर कोन बन्दूक का तीसरा काम, अर्थात् जल की गति बढ़ाने का, करती है। यहाँ पर जल की गति, ६० मील प्रति घन्टा हो जाती है।

तीसरी कोन डिलिवरी कोन ( Delivery Cone ) है जो बन्दूक का चौथा काम, गति को प्रेशर में परिवर्तन करने वाला, करती है। पाँचवाँ काम डिलिवरी पाईप (Delivery Pipe) में होता है।

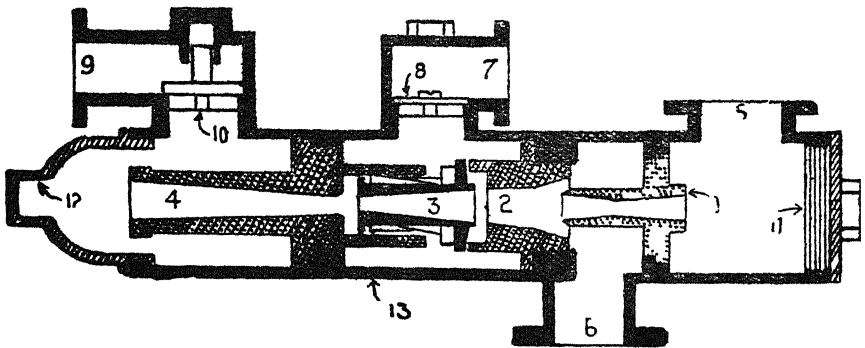
### प्रश्न १२—इंजेक्टर कितने प्रकार के हैं ?

उत्तर—वैसे तो कई प्रकार के हैं, परन्तु निम्न प्रकार के अधिक प्रयोग या काम में लाए जाते हैं:—

- (१) सिम्प्लैक्स (Simplex)। इंजेक्टर। नान लिफ्टइंग (Non Lifting)
- (२) लिफ्टइंग ( Lifting ) इंजेक्टर, ग्रेशम क्रोवन कम्पनी।
- (३) हॉट वाटर इंजेक्टर (Hot Water Injector)
- (४) नाथन इंजेक्टर ( Nathan Injector )
- (५) ऐक्जॉजस्ट इंजेक्टर (Exhaust Injector)

### प्रश्न १३—सिम्प्लैक्स इंजेक्टर कैसे काम करता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३३।



चित्र ३३

नं० १ स्टीम कोन (Steam Cone)

नं० २ कम्बाईनिङ्ग कोन (Combining Cone) वाटर कॉन का पहला भाग।

नं० ३ ऑटोमैटिक कोन (Automatic Cone) । यह कोन वाटर कोन का दूसरा भाग है जो कभी उसके साथ मिल जाती है और कभी उससे दूर हो जाती है ।

नं० ४ डिलिवरी कोन (Delivery Cone) ।

नं० ५ स्टीम पाइप ( Steam Pipe ) । इसका सम्बन्ध बायलर के स्टीम काक से है ।

नं० ६ फीड पाइप ( Feed Pipe ) । इसका सम्बन्ध टैंडर और इंजन फीड काक से है ।

नं० ७ ओवरफ्लो पाइप ( Over Flow Pipe ) । कम्बाईनिङ्ग कोन और डिलिवरी कोन के बीच से निकलता है ।

नं० ८ ओवरफ्लो वाल्व ( Over Flow Valve ) । यह ओवरफ्लो पाइप में लगा होता है ।

नं० ९ डिलिवरी पाइप ( Delivery Pipe ) । यह क्लैक वाल्व के नीचे जा खुलता है । यहाँ बायलर के अन्दर जल पहुँचाया जाता है ।

नं० १० नानरिटन वाल्व ( Non-Return Valve ) ।

नं० ११ स्टीम कोन की टोपी ( Steam Cone Cap ) ।

नं० २२ डिलिवरी कोन की टोपी ( Delivery Cone Cap ) ।

नं० १३ इन्जेक्टर बाडी ( Injector Body ) ।

आरम्भ में फीड पाइप का टैंडर और इंजन का काक खोला जाता है । जल फीड पाइप के मार्ग से आकर स्टीम कोन और कम्बाईनिङ्ग कोन के बीच प्रवेश करता है और वहाँ से कम्बाईनिङ्ग कोन के अन्दर बहने लगता है । ऑटोमैटिक कोन, जो कि कम्बाईनिङ्ग कोन के ऊपर बैठी होती है और डिलिवरी कोन के अन्दर चली जाती है, जल के प्रेशर से आगे की ओर ढकेली जाती है । जल ओवरफ्लो वाल्व को उठाकर ओवरफ्लो पाइप के द्वारा पृथ्वी पर गिरना आरम्भ कर देता है ।

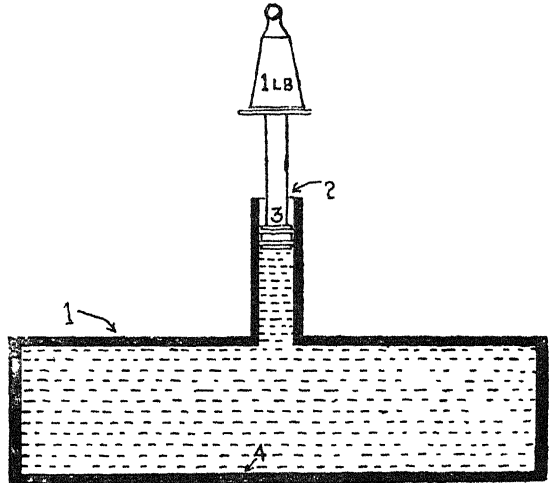
इसके पश्चात् स्टीम काक खोला जाता है । स्टीम, स्टीम पाइप के मार्ग से स्टीम कोन में प्रवेश करता है । यहाँ उस की गति बहुत तीव्र हो जाती है । स्टीम कोन से निकल कर यह स्टीम फीड पाइप के जल में, जो पहले ही बह रहा है, प्रवेश कर जाता है । वहाँ पर स्टीम का जल बन जाता है और अपनी गति जल को दे देता है । जब स्टीम, स्टीम कोन में से होकर कम्बाईनिङ्ग कोन में धारा के रूप में प्रवेश करता है, तो वह एक इन्जेक्टर के समान काम करता है अर्थात् जल को अपने शरीर के साथ खींच कर ले जाता है । यही कारण है कि एक घन्टे में ३००० गैलन से अधिक जल इन्जेक्टर टैंकी से खींच सकता है । अब कम्बाईनिङ्ग कोन और ओवर फ्लो पाइप से ठंडे जल के स्थान पर गर्म जल बहना आरम्भ होता है । ऐसे समय पर फीड को ऐडजस्ट करना पड़ता है

ताकि जल को मात्रा इतनी कम की जाय, ताकि स्टीम से निकली हुई गति इस जल को उठा सके और औटोमैटिक कोन के छोटे छिद्र से निकाल सके। जैसे ही औटोमैटिक कोन से जल की धारा डिलिवरी कोन की ओर जाने लगती है वह अपने शरीर के साथ लगी हुई वायु को भी साथ ले जाती है। जैसे ही औटोमैटिक कोन और कम्बाईनिङ्ग कोन के बीच के प्याले में वैकम पैदा होता है औटोमैटिक कोन के आगे की वायु का प्रेशर औटोमैटिक कोन को कम्बाईनिङ्ग कोन पर बिठा देता है। कम्बाईनिङ्ग कोन और औटोमैटिक कोन एक हो जाती है और इनमें से निकलने वाली धारा की गति तीव्र हो जाती है। इसी समय डिलिवरी पाइप जल से भर जाता है। औटोमैटिक कोन से निकला हुआ जल डिलिवरी पाइप के अन्दर डिलिवरी कोन के बीच जल से टकराता है। जल की गति प्रेशर में परिवर्तन कर जाती है। डिलिवरी पाइप का पात्र चूँकि डिलिवरी कोन के छिद्र से कई गुना बड़ा है इसलिए यह प्रेशर डिलिवरी पाइप में उतने ही गुना बढ़ जायगा। प्रेशर के इस बढ़ने को हाईड्रालिक (Hydraulic) कहते हैं। यह बढ़ा हुआ प्रेशर कई गुना अधिक होगा इसलिए क्लक वाल्व को उठाकर बायलर में पानी प्रवेश कर जाएगा।

### प्रश्न १२—हाईड्रालिक (Hydraulic) का नियम क्या है ?

उत्तर—इस का नियम यह है कि बहने वाली वस्तु के एक स्थान पर डाला हुआ प्रेशर उभी स्थान पर ही नहीं पड़ता बल्कि प्रत्येक कण पर पड़ता है। देखो चित्र नं० ३४।

चित्र में नं० १ एक बड़ा पात्र है। नं० २ एक पाइप है। पाइप का वर्गफल पात्र का  $\frac{1}{100}$  है। यदि पात्र और पाइप



चित्र ३४.

को जल से भर दें और एक पिस्टन नं० ३ के द्वारा एक पौड का भार डाले तो यह भार जल के अन्दर एक स्थान पर नहीं पड़ेगा परन्तु बड़े पात्र की तह नं० ४ पर भी पड़ेगा। चूँकि यह तह पिस्टन का १०० गुना है, इसलिए १०० पौड का भार तह पर पड़ेगा। भार बढ़ाने की इस विधि का नाम हाईड्रालिक है।



प्रश्न १३—वाटर कोण के दो भाग, अर्थात् कम्बार्निंग कोण और औटोमैटिक कोण, क्यों कर दिये गए हैं जब कि काम करते समय यह दोनों भाग इकट्ठे होकर काम कर सकते हैं ?

उत्तर—यदि वाटर कोन के दो भाग न होते तो कई लाभ होते अर्थात्:—

- (१) फीड पाईप का पानी इन्जैक्टर लगाते समय व्यर्थ न जाता ।
- (२) इन्जैक्टर की फीड ऐडजस्ट न करनी पड़ती ।
- (३) औटोमैटिक कोन विशेष ढंग से न बनानी पड़ती और इसके ऊपर तिरछे पर (Vanes) लगाने की आवश्यकता न पड़ती ।
- (४) डिलिवरी कोन का पिछला भाग जिसमे कि औटोमैटिक कोन चलती है बनाने की आवश्यकता न पड़ती ।
- (५) कोण के छेद सीधे रहते ।

परन्तु इन सब लाभो के होते हुए भी निम्नलिखित भारी त्रुटि हो जाती जिसके दूर करने के लिए सब लाभो का बलिदान कर दिया गया है । जब ड्राईवर भटके से ट्रेन खड़ी करता है तो टैण्डर के अन्दर जल एक बार आगे को भुक्तता है और दूसरी बार पीछे को । जब पीछे को जल भुकेगा तो एक क्षण के लिए जल जाना बन्द हो जायगा अर्थात् इन्जैक्टर को जल मिलना एक क्षण के लिए रुक जाएगा । जल रुक जाने के पश्चात् केवल स्टीम ही स्टीम रह जाता है । यह स्टीम अधिक घनफल में होने के कारण औटोमैटिक कोन के छेद में से नहीं जा सकता इसलिए अपना वेग फीड पाईप की ओर कर लेता है और इससे पहले कि टैण्डर का जल इन्जैक्टर में पहुँचे, स्टीम जल को मार्ग में ही रोक देता है । स्टीम ही स्टीम होने से ओवर फ्लो के मार्ग से स्टीम निकलना आरम्भ कर देता है । इसलिए इन्जैक्टर के स्टीम काक को बन्द करके दूसरी बार इन्जैक्टर चलाना पड़ता है । साराश यह कि यदि औटोमैटिक कोन चलने वाली न हो और कम्बार्निङ्ग कोन के साथ मिली हो, तो जब कभी ड्राईवर ब्रेक लगाएगा उस समय इन्जैक्टर काम करना बन्द कर देगा और बार बार इन्जैक्टर चलाना पड़ेगा । चलने वाली औटोमैटिक कोन का यह लाभ है कि ज्यो ही ड्राईवर ब्रेक लगाता है और जल का भुक्ताव पीछे की ओर होता है, टैण्डर से जल आना बन्द हो जाता है । केवल स्टीम ही स्टीम रह जाता है । उस समय स्टीम औटोमैटिक कोन को आगे ढकेल देता है और स्वयं फीड पाईप में न जा कर ओवर फ्लो पाईप के द्वारा बाहर चला जाता है । उसी समय टैण्डर से जल पहुँच जाता है । स्टीम जल में मिल जाता है । जल की धारा औटोमैटिक कोन में बहने लगती है । औटोमैटिक कोन के पीछे वैकम तैयार हो जाता है । औटोमैटिक कोन कम्बार्निङ्ग कोन पर बैठ जाती है । जल की गति तीव्र हो जाती है और इन्जैक्टर

स्वयं ही काम करने लग जाता है। इसलिए इसका नाम औटोमैटिक अर्थात् स्वयं काम करने वाली है।

### प्रश्न १४—कब्जे वाली वाटर कोन कैसी होती है ?

उत्तर—ऐसी वाटर कोन में वाटर कोन के दो भाग नहीं किए जाते। इसका एक भाग द्वार की प्रकार खुल जाता है। इसका लाभ वही है जो औटोमैटिक कोन का है अर्थात् जब जल पीछे की ओर मुड़ता है और फीड पाईप से जल आना बन्द हो जाता है तो स्टीम का प्रेशर वाटर कोन के द्वार को खोल देता है और अपने आप ओवर फ्लो पाईप के द्वार से बाहर निकल जाता है, फीड पाईप में मुड़कर नहीं जाता।

ज्योही कि जल आना आरम्भ होता है और जल की धारा बनती है, कोन के अन्दर वैकम उत्पन्न होता है। कोन के बाहर की वायु का प्रेशर कोन के द्वार को बन्द कर देता है और इन्जैक्टर स्वयं ही चल पड़ता है। कब्जे वाली वाटर कोन देखो भाग नं० २ चित्र नं० ३६।

एक ऐसे इन्जैक्टर भी है जिनमें वाटर कोन के दो भाग नहीं किये गये परन्तु अवर फ्लो में खुलने वाले छिद्रों के ऊपर चलने वाला रिङ्ग लगा है। जब ड्राईवर ब्रेक लगाता है तो यह रिङ्ग एक ओर होकर स्टीम को ओवर फ्लो में निकलने देता है और जब जल आ जाता है और उसकी धारा बनती है तो यह रिङ्ग छिद्र बन्द कर देता है।

### प्रश्न १५—औटोमैटिक कोन में तिरछे पर क्यों लगे हैं ?

उत्तर—औटोमैटिक कोन के पर इसलिए लगे हैं कि वे डिलिवरी कोन में बिल्कुल सीधी चले। तिरछे पर इसलिए हैं कि यदि कोन के छेद एक सीध में न हो और जल की धारा न बन सके, तो मुड़ कर आने वाला जल परों में से होकर ओवर फ्लो पाईप में गिरे। यह गिरता हुआ जल औटोमैटिक कोन को घुमाए, ताकि घूमने में उमका छेद डिलिवरी कोन की सीध में आ जाय और धार बन जाय। वैकम तैयार हो जाय। औटोमैटिक कोन कम्बाईनिङ्ग के साथ मिल जाय और इन्जैक्टर काम करना आरम्भ कर दे।

### प्रश्न १६—ओवर फ्लो वाल्व (Over Flow Valve) से क्या लाभ है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३३ भाग नं० ८। ओवर फ्लो वाल्व इन्जैक्टर की ओर से आने वाले ठंडे व गर्म जल और स्टीम को ओवर फ्लो पाईप से बाहर गिरने का मार्ग देता है लेकिन बाहर से कोई वस्तु इन्जैक्टर के अन्दर नहीं जाने देता। जब इन्जैक्टर काम कर रहा हो जल की धारा हर समय चलती रहती है। इसलिए, इन्जैक्टर में हर समय वैकम तैयार होता रहता है इस वैकम का इन्जैक्टर चलाते समय या ब्रेक लगाते

समय लाभ अवश्य है, क्योंकि यह औटोमैटिक कोन को मुड़ कर कम्बार्डिनिङ्ग कोन पर ले जाता है। परन्तु जब इन्जैक्टर काम कर रहा हो तो उस वैकम का होना या न होना बराबर है। इस वैकम को नाश करने के निमित्त ओवर फ्लो पाईप के द्वारा वायु प्रवेश कर सकती है और अपने साथ तिनके, कूड़ा-करकट तथा राख ला सकती है, जो कि छिद्रों में प्रवेश करके उसको फेल कर सकती है। ओवर फ्लो वाल्व ऐसी वायु को अन्दर जाने से रोकता है।

### प्रश्न १७—नान-रिटर्न वाल्व क्यों लगाया जाता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३३ भाग नं० १०।

यह वाल्व डिलिवरी पाईप और डिलिवरी कोन के बीच द्वार पर लगा है। जैसा कि पहले बताया जा चुका है इन्जैक्टर के क्लैक वाल्व पर प्रेशर तब पड़ता है, जब डिलिवरी पाईप भरा हो और जल की तीव्र गति की धारा उससे टकराए। जितनी बार इन्जैक्टर लगाया जाय उतनी ही बार डिलिवरी पाईप को भरना होगा और जितनी बार इन्जैक्टर बन्द किया जाय उतनी ही बार डिलिवरी पाईप का जल पृथ्वी पर गिराना पड़ेगा। इस प्रकार न केवल सैंकड़ों गैलन जल हर बार नष्ट होगा बल्कि वह नष्ट होने वाला जल गर्मी भी साथ ले जायगा। नान्-रिटर्न वाल्व लगाने से यह त्रुटि दूर हो जाती है क्योंकि एक तो डिलिवरी पाईप भरा रहने से इन्जैक्टर उसी समय काम करने लगता है और दूसरे जल नष्ट होने से बचा रहता है।

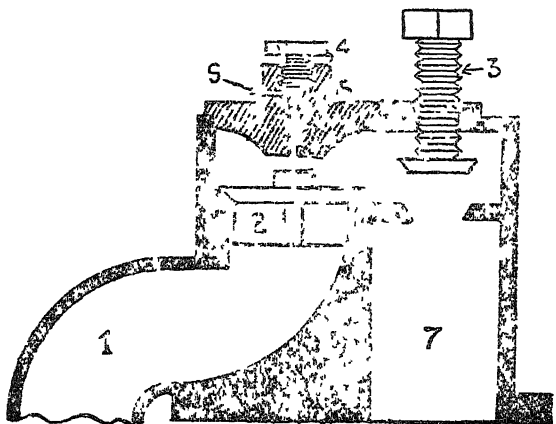
### प्रश्न १८—क्लैक बक्स की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो

चित्र नं० ३५।

नं० १ डिलिवरी पाईप है। यहां से इन्जैक्टर का जल प्रवेश करता है।

नं० २ क्लैक वाल्व है। इसको उठा कर इन्जैक्टर का जल बायलर में प्रवेश कर सकता है। इस वाल्व का काम यह है कि बायलर के स्टीम को इन्जैक्टर में न जाने दे।



चित्र ३५.

नं० ३ स्टाप काक है जो साधारणतया खुला रहता है। परन्तु जब कभी बायलर का स्टीम इन्जैक्टर की ओर बहना आरम्भ कर दे और क्लैक वाल्व उसे न रोक सके तो उसे बन्द कर दिया जाता है।

नं० ४ टैस्ट प्लग (Test Plug) है जो स्टाप काक बन्द करने के पश्चात् खोल दिया जाता है, ताकि क्लैक वाल्व के ऊपर एकत्रित स्टीम निकल जाय और निश्चय हो जाय कि स्टीम काक पूर्णता बन्द है।

नं० ५ टोपी है।

नं० ६ छेद है जिसके द्वारा टैस्ट काक खोलने पर स्टीम बाहर निकल जाता है।

नं० ७ बायलर का मार्ग है और यह मार्ग दूसरी ओर के इन्जैक्टर के स्टीम काक के आगे इकट्ठा मार्ग है। इसलिए एक इन्जैक्टर का जल दूसरे इन्जैक्टर के क्लैक वाल्व के ऊपर तक अवश्य पहुँचता है।

**प्रश्न १६—पुराने क्लैक बक्स (Clack Box) साधारणतः या तो फुट प्लेट (Foot Plate) पर होते थे या बैरल के दोनों ओर परन्तु आजकल बैरल के ऊपर और डोम से परे लगाए जाते हैं। इसका क्या कारण है ?**

उत्तर—इसके कारण निम्नलिखित हैं :—

- (१) ऊपर वाला क्लैक बक्स जल की सतह से ऊपर होने के कारण जल के प्रभाव से बचा रहता है और उस पर जमा हुआ मैल उसे सीटिंग में नहीं फँसाता।
- (२) यह ठंडी वायु में लगा है। इसलिए वाल्व फँस कर फँस नहीं सकता।
- (३) यह फायर बक्स के जल की उच्चाल से परे लगा है इसलिए इस पर मैल जमने नहीं पाती।

(४) इन्जैक्टर के जल का तापक्रम ३८० डिग्री फार्नहीट के लगभग होता है। इन्जैक्टर का जल यदि हमे अधिक गरम ज्ञात होता है परन्तु बायलर के प्लेटों की अपेक्षा वह ठंडा है। उनको सिकोड़ कर दरार उत्पन्न कर देता है। क्लैक वाल्व ऊपर होने से इन्जैक्टर का जल प्लेटों पर सीधे गिरने की अपेक्षा स्टीम की गोद में गिरता है और वहाँ अति गर्म होकर प्लेटों को छूता है।

(५) अस्थायी भारी जल, जो इन्जैक्टर में गर्म होकर मैल पृथक कर देता है, वह मैल बायलर के अगले सिरे पर गिरती है और वहाँ से सीधी ब्लो आफ के द्वारा निकाल दी जाती है। यदि क्लैक बक्स कहीं फायर बक्स के निकट होता तो मैल वहाँ गिरती और कष्टदायी होती।

**प्रश्न २०—जहाँ पर क्लैक बक्स होता है ठीक उसी के नीचे**

बायलर का इन्टर्नल स्टीम पाईप पार होता है, क्या यह कम ताप-क्रम का जल इन्टर्नल पाईप के स्टीम पर प्रभाव नहीं डालता ?

उत्तर—प्रभाव अवश्य डालना चाहिये यदि जल इन्टर्नल स्टीम पाईप पर पड़े। परन्तु ऐसा नहीं होता क्योंकि क्लैक बक्स के ठीक नीचे दो पाईप लगे हैं जो डिलिवरी पाईप के जल को इन्टर्नल स्टीम पाईप के दोनो ओर घुमा कर पाईप से नीचे स्टीम में गिरा देते हैं।

**प्रश्न २१—प्लंजर स्टीम काक (Plunger Steam Cock) कहां लगाए जाते हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ३७ भाग नं० ३। यह काक खींच कर खोले जाते हैं और बायलर स्टीम काक और इन्जैक्टर के बीच स्टीम पाईप पर लगे रहते हैं। बायलर स्टीम काक खुला रहता है और स्टीम का प्रवेश प्लंजर स्टीम काक से कंट्रोल किया जाता है। घुमा कर खोलने वाले स्टीम काक से प्लंजर काक अन्ध्रा माना गया है क्योंकि घुमा कर खोलने वाले स्टीम काक में इन्जैक्टर चलाने समय जल नष्ट होता रहता है। प्लंजर काक में स्टीम धीरे धीरे प्रवेश करने की अपेक्षा एकाएक खुल जाता है।

**श्न २२—लिफ्टिङ्ग टाईप इन्जैक्टर कौन से होते हैं और कैसे काम करते हैं ?**

उत्तर—यह इन्जैक्टर बहुत पुराने इंजनों के फुट प्लेट पर लगे हैं। चूंकि यह जल की सतह से ऊंचे होते हैं इस लिये इस इन्जैक्टर को दो काम करने पड़ते हैं। एक बायलर के अन्दर जल बकेल कर डालना। दूसरा जल नीचे से ऊपर को उठाना। इस लिये इस का नाम उठाने वाला अर्थात् लिफ्टिङ्ग इन्जैक्टर है। वह इस ढंग से काम करता है कि इस की फ्रीड हर समय खुली रहती है। स्टीम काक खोलने पर स्टीम स्टीम-कोन में प्रवेश करता है। वहाँ से कम्बाईनिङ्ग-कोन में और उस के पश्चात् औटोमैटिक कोन को बकेल कर ओवर फ्लो के द्वारा बाहर निकल जाता है।

इस स्टीम की बहती हुई धारा अपने साथ वायु को भी ले जाती है। फ्रीड पाईप में वैकम बनना आरम्भ हो जाता है। टैण्डर का जल इस वैकम को भरने के लिए उबता है और इन्जैक्टर तक जा पहुँचता है। जब स्टीम इस जल के निकट आता है तो ठंडा हो कर जल में बदल जाता है और अपना वेग या गति जल को दे देता है। जल गति ले कर सिम्पलैक्स (Simplex) इन्जैक्टर की भांति धारा बनाता है। औटोमैटिक कोन को पीछे लाता है। डिलिवरी पाईप में प्रेशर बढ़ कर तथा क्लैक वाल्व को उठा कर बायलर में जल प्रवेश कर जाता है।

इस इन्जेक्टर का प्रयोग बन्द होता जा रहा है क्योंकि फ्लूट प्लेट पर होने से इस की कोने और वाल्व गरम हो कर फैल जाते हैं और उन का निश्चित नाप से आकार बढ़ जाता है। इस लिए यह काम करना बन्द कर देते हैं। इन्हे बार-बार ठंडा करना पड़ता है। दूसरी बड़ी कमी यह है कि इस का क्लैक वाल्व बायलर के जल के साथ रहता है और चूंकि बायलर का जल हर समय कीचड़ जैसा रहता है इस लिए क्लैक वाल्व पर मैल की तरह जम जाती है और वह फंसना आरम्भ कर देता है और वाल्व को सीटिङ्ग पर बिठाने के लिए बार-बार हथौड़े को काम में लाना पड़ता है, जिस से यह इन्जेक्टर या तो भद्दे रूप में हो जाते हैं या टूट-फूट जाते हैं।

### प्रश्न २३—इन्जेक्टर में ठंडा पानी प्रयोग करना चाहिये या गरम ?

उत्तर—वैसे तो गरम पानी बायलर के लिए बहुत ही अच्छा है क्योंकि इन्जेक्टर के स्टीम से यह अधिक गरम हो जाता है। फ़ायर बक्स को स्टीम बनाने में कम ताप व्यय करना होता है और प्लेटे भी गरम तथा ठंडी होने से बर्ची रहती है। परन्तु कमी यह है कि जब गरम जल इन्जेक्टर में प्रवेश करता है और स्टीम इस जल में मिलने का प्रयत्न करता है तो ताप अधिक होने से सारा स्टीम जल नहीं बन पाता। स्टीम का कुछ अंश, जो कि जल में फटा सा रहता है औटोमैटिक कोन में जल को धारा के रूप में परिवर्तन नहीं होने देता। जब तक जल की धारा न बने इन्जेक्टर काम कर ही नहीं सकता। यदि यह मान ले कि स्टीम जल में मिल गया और जल की धारा बन गई तथा इन्जेक्टर ने काम करना आरम्भ कर दिया तो एक और दोष उत्पन्न हो जायगा। वह यह कि डिलिवरी पाईप में जल फैलेगा और स्टीम में परिवर्तन होना आरम्भ कर देगा। जल का बहाव टूट जायगा। परिणाम यह होगा कि डिलिवरी पाईप के जल में प्रेशर इतना न रहेगा कि क्लैक वाल्व को उठा सके। इसलिए इस का वेग नीचे की ओर हो जाएगा और वह ओवर फ्लो वाल्व के मार्ग द्वारा नीचे जाना आरम्भ कर देगा। दूसरे शब्दों में इन्जेक्टर काम करना बन्द कर देगा।

### प्रश्न २४—हॉट वाटर इन्जेक्टर की बनावट क्या है ? यह गरम पानी को कैसे भर देता है ?

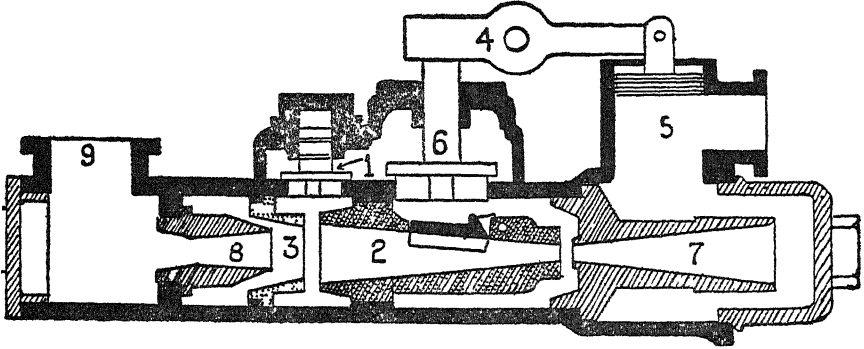
उत्तर—देखो चित्र नं० ३६।

हॉट वाटर इन्जेक्टर की बनावट सिम्प्लैक्स इन्जेक्टर जैसी ही है। केवल चार स्थान पर अन्तर है।

(१) ओवर फ्लो वाल्व नं० १ अधिक है।

(२) वाटर कोन नं० २ कब्जे वाली है।

(३) वाटर कोन और स्टीम कोन के बीच ड्राफ्ट (Draft Cone) नं० ३ लगी है।



चित्र ३६.

(४) डिलिवरी पाइप नं० ५ में पिस्टन की भांति एक वस्तु लगी है जिसका सम्बन्ध लीवर नं० ४ के द्वारा ओवर फ्लो वाल्व नं० ७ से है। अर्थात् यदि पिस्टन ऊपर होगा तो ओवर फ्लो वाल्व सीटिङ्ग पर बैठा होगा। यदि पिस्टन नीचे होगा तो ओवर फ्लो वाल्व खुला होगा और इन्जेक्टर का जल बाहर जा सकेगा। काम में अन्तर यह है कि जब डिलिवरी पाइप में प्रेशर अधिक होने से स्टीम का बनना प्रारम्भ होता है तो जल का बहाव फट कर प्रेशर में परिवर्तित हो जाता है। यह प्रेशर डिलिवरी पाइप में लगे हुए पिस्टन को ऊपर बकेल देता है।

पिस्टन से लगा हुआ लीवर, ओवर फ्लो वाल्व को सीटिंग पर बिठा देता है। डिलिवरी पाइप का फटा हुआ जल जो नीचे बहने का प्रयत्न करता है, ओवर फ्लो वाल्व के ऊपर रुक जाता है इस लिए विवश हो कर उसे बायलर की ओर जाना पड़ता है और इन्जेक्टर काम करता रहता है।

नं० ७ डिलिवरी कोन नं० ८ स्टीम कोन, नं० ६ स्टीम पाइप है। यह सब सिम्प्लैक्स इन्जेक्टर में लगे है।

**प्रश्न २५—नाथन प्रकार के इन्जेक्टर की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ३७।

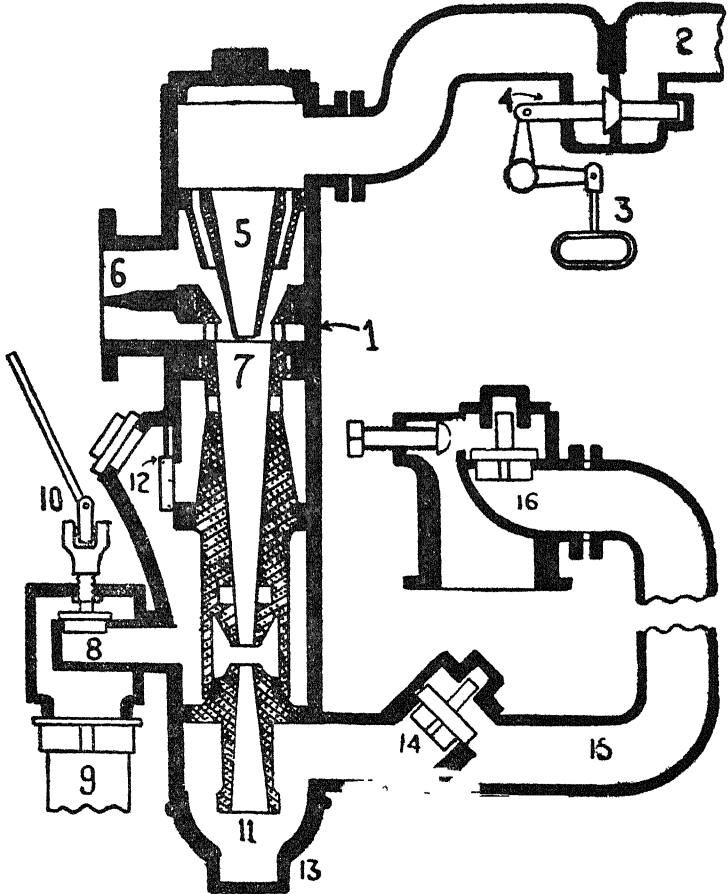
नं० १ इन्जेक्टर बौडी (Injector Body)।

नं० २ स्टीम पाइप (Steam Pipe)।

नं० ३ प्लङ्गर स्टीम काक हैंडल (Plunger Steam Cock Handle)।

नं० ४ प्लंजर स्टीम काक (Plunger Steam Cock), इस के खींचने पर स्टीम इन्जैक्टर बौडी में प्रवेश करता है।

नं० ५ स्टीम कोन (Steam Cone) इस की दो धारायें बनती हैं। बीच वाली ठोस, बाहर वाली गोल।



चित्र ३७.

नं० ६ फीड पाइप (Feed Pipe)।

नं० ७ वाटर कोन (Water Cone)। इस इन्जैक्टर में वाटर कोन के दो भाग नहीं किये गए।

नं० ८ ओवर फ्लो वाल्व (Over Flow Valve)।



- ० ६ ओवर फ्लो पाइप (Over Flow Pipe) ।  
 नं० १० ओवर फ्लो वाल्व को सीटिंग पर दबा देने वाला हैंडल ।  
 नं० ११ डिलिवरी कोन (Delivery Cone) । यह कोन कम्बाईनिंग कोन के अन्दर चूड़ी से कस दी गई है ।  
 नं० १२ क्लैप वाल्व (Clap Valve) ।  
 नं० १३ डिलिवरी कोन की टोपी (Delivery Cone Cap) ।  
 नं० १४ नान रिटर्न वाल्व (Non-return Valve) ।  
 नं० १५ डिलिवरी पाइप (Delivery Pipe) ।  
 नं० १६ क्लैक बक्स ( क्लैक वाल्व व स्टाप काक ) (Clack Box with Valve and Stop Cock) ।

**प्रश्न २६—सिम्प्लैक्स इन्जैक्टर और नाथन इन्जैक्टरमें क्या भेद है ?**

उत्तर—

### सिम्प्लैक्स इन्जैक्टर

(१) इस की स्टीम कोन एक छिद्र वाली है और उस में से स्टीम की ठोस धारा निकलती है ।

(२) वाटर कोन के दो भाग है । एक भाग का नाम कम्बाईनिङ्ग कोन है और वह कसी रहती है । दूसरा भाग चलने वाला है जिस को औटोमैटिक कोन कहते हैं ।

(३) ब्रेक लगाते समय औटोमैटिक कोन दूर हो कर स्टीम को ओवर फ्लो पाइप में जाने देती है, फ्रीड पाइप की ओर नहीं जाने देती ।

(४) डिलिवरी कोन पृथक लगी है इस लिए कोनो के छिद्र एक सीध में नहीं रह सकते । उन के बीच के अन्तर के बदल जाने का भी भय है ।

### नाथन इन्जैक्टर

(१) इसकी स्टीम कोन दो धाराओं वाली है, बीच में ठोस धारा निकलती है और बाहर की ओर गोल छल्लेदार धारा । दो धाराये होने से फ्रीड के जल में दुगना स्टीम जल के रूप में परिवर्तित होता है तथा दुगनी गति जल को दे देता है ।

(२) वाटर कोन एक है । औटोमैटिक कोन को पीछे नहीं लाना पड़ता इस लिए फ्रीड काक ऐडजस्ट नहीं करना पड़ता ।

(३) ब्रेक लगाते समय क्लैप वाल्व स्टीम को ओवर फ्लो पाइप में मार्ग दे देता है ।

(४) डिलिवरी कोन तथा वाटर कोन चूड़ियों से इकट्ठी मिला दी गई है । कोनों के छिद्र और बीच का अन्तर बदल नहीं सकता ।

(५) गरम जल मे यह इन्जैक्टर काम नहीं कर सकता ।

(६) इन्जैक्टर लेटे हुए रूप मे है, इसमे पानी खड़ा रह कर कोनो को जंग लगा सकता है और धारा बनने से रोक सकता है ।

(५) यदि गरम पानी के कारण इन्जैक्टर काम न करे तो ओवर फ्लो वाल्व को बन्द करके इन्जैक्टर से काम लिया जा सकता है क्योंकि ओवर फ्लो वाल्व को हैन्डल लगाया गया है ।

(६) इन्जैक्टर सीधे खड़े रूप मे है, पानी खड़ा नहीं रह सकता ।

### प्रश्न २७—ऐगजास्ट इन्जैक्टर किस नियम से काम करता है ?

उत्तर—काम करने का नियम ऐगजास्ट इन्जैक्टर मे भी वही है जो दूसरे इन्जैक्टरो मे है । अन्तर केवल इतना है कि जब इन्जन खडा हो या बन्द रैगुलेटर पर दौड़ रहा हो तो उस समय बायलर का स्टीम साधारण इन्जैक्टरो की भांति ऐगजास्ट इन्जैक्टर का जल भरता है । परन्तु जब रैगुलेटर खुला हो तब ऐगजास्ट पाइप से स्टीम का कुछ भाग इन्जैक्टर को चला जाता है । बायलर से आने वाला स्टीम स्वयं ही बन्द हो जाता है । ऐगजास्ट स्टीम से इन्जैक्टर का काम लेना स्टीम की अधिक बचत है । ऐगजास्ट स्टीम को प्रयोग मे लाने से पहिले साफ़ करने की आवश्यकता होती है क्योंकि ऐगजास्ट स्टीम मे तेल मिला हुआ होता है । यदि तेल साफ़ न किया जाए, तो यह तेल बायलर मे जाकर बायलर को हानि पहुँचाएगा ।

इस इन्जैक्टर मे निम्नलिखित भाग अधिक प्रयोग किए गए है:—

(१) ऐगजास्ट स्टीम पाइप ।

(२) ऐगजास्ट स्टीम वाल्व । जब यह वाल्व खुलता है तो बायलर स्टीम वाल्व बन्द हो जाता है ।

(३) छानना । यह जाली और पतले नमदे का बना हुआ है ताकि तेल को छान सके ।

(४) ऐगजास्ट स्टीम कण्ट्रोल पिस्टन ( Exhaust Steam Control Piston ) । इसका सम्बन्ध ऐगजास्ट स्टीम वाल्व से है । जब ऐगजास्ट वाल्व खुलता है, तो कण्ट्रोल पिस्टन स्टीम वाल्व को बन्द कर देता है ।

(५) दूसरी स्टीम कोन ।

(६) एगजास्ट स्टीम कोन ।

(७) ड्राफ्ट कोन (Draft Cone) ।

(८) वैकम कोन ।

**प्रश्न २८—इंजेक्टर में कौन २ से दोष उत्पन्न हो जाते हैं ?**

उत्तर—(१) इंजेक्टर का बैक ब्लो ( Back Blow ) करना ।

(२) स्टीम काक खोलने पर फीड का जल आना बन्द हो जाना और ओवर फ्लो पाइप से स्टीम का निकलना ।

(३) इंजेक्टर लगाने में बहुत समय लगना ।

(४) ड्राईवर के ब्रेक लगाने पर इंजेक्टर का काम करना छोड़ देना ।

(५) इंजेक्टर का कुछ पानी बायलर में जाना और कुछ व्यर्थ बहते रहना ।

(६) इंजेक्टर का फ्ले होना ।

**प्रश्न २९—इंजेक्टर बैक ब्लो क्यों करते हैं ?**

उत्तर—जब क्लैक वाल्व मैला होकर सीटिंग के ऊपर फँस जाता है और इंजेक्टर बन्द करने पर अपनी सीटिंग पर नहीं बैठता, तो बायलर का स्टीम और उसके साथ खींचा जाने वाला जल डिलिवरी पाइप के द्वारा इंजेक्टर के ओवर फ्लो पाइप से बाहर निकलना प्रारम्भ कर देता है। नान रिटर्न वाल्व भी ऐसे समय पर ऊपर फँस जाता है और स्टीम तथा पानी को बाहर जाने से नहीं रोकता। यह स्टीम यदि ओवर फ्लो पाइप तक रुका रहे तो कोई हानि नहीं। फीड काक खोलने पर यह स्टीम फीड पाइप के जल में मिल जाता है। ओवर फ्लो पाइप से जल के स्थान पर स्टीम बहने लगता है। ऐसी दशा में स्टीम काक बन्द करना पड़ता है और बार-बार खोलकर इंजेक्टर चलाना पड़ता है। परन्तु यदि क्लैक वाल्व का स्टीम अधिक वेग में हो, तो यह ओवर फ्लो पाइप से भी आगे बढ़ जाता है अर्थात् फीड पाइप की ओर बहाव कर लेता है और फीड पाइप के मुँह पर प्रेशर के रूप में एकत्रित हो जाता है। तत्पश्चात् यदि फीड काक खोला जाय तो मुँह पर रुका हुआ स्टीम पानी को बाहर नहीं आने देता। बल्कि स्टीम टैंडर में प्रवेश कर जाता है। इंजेक्टर प्रयोग करने के योग्य नहीं होता। क्लैक वाल्व के रास्ते बायलर का स्टीम और पानी ओवर फ्लो पाइप से निकालते हैं और उसे इंजेक्टर का बैक ब्लो कहते हैं। ऐसी दशा में बायलर का पानी शीघ्र खाली हो जाता है। यदि इसे वश में न लाया जाय तो इंजन के फ्ले हो जाने या लैंड-प्लग के पिघल जाने का भय है।

**प्रश्न ३०—बैक ब्लो करने वाले क्लैक वाल्व पर कैसे अधिकार प्राप्त किया जाय ?**

उत्तर—सर्व प्रथम दूसरी ओर का इंजेक्टर चला देना चाहिए। दूसरे इंजेक्टर का जल बायलर में जाने के समय इकट्ठे रास्ते से बैक-ब्लो करने वाले इंजेक्टर की ओर चला जाएगा और ओवर फ्लो पाइप के द्वारा बाहर गिरना प्रारम्भ कर देगा। क्लैक वाल्व

अच्छी प्रकार धोया जाएगा और बहुत सम्भव है कि क्लैक वाल्व सीट पर बैठकर बैक ब्लो बन्द कर दे।

यदि इस प्रकार बैक ब्लो बंद न हो, तो किमी लकड़ी से क्लैक वाल्व पर चोट लगानी चाहिए। बहुत सम्भव है कि क्लैक वाल्व सीटिंग पर बैठ जाय। यदि न बैठे तो स्टाप काक बन्द कर देना चाहिए। बैक ब्लो बन्द हो जायगा। इसके पश्चात् क्लैक वाल्व की टोपी के ऊपर लगा हुआ स्क्रू (Screw) ढीला कर दे और ड्रोन होल के रास्ते स्टीम निकाल दे। यह अच्छी प्रकार देख ले कि स्टाप काक पूर्ण ढंग से बन्द हो गया है या नहीं। इसके पश्चात् टोपी खोल कर वाल्व निकाल लें। उसे साफ़ करके फिर लगा दे। स्टाप काक खोल दे। तत्पश्चात् इंजैक्टर बैक ब्लो न करेगा।

**प्रश्न ३१—यदि स्टीम काक खोलने पर फ्रीड का जल बन्द हो जाय और स्टीम व्यर्थ जाना आरम्भ हो जाय तो दोष कहाँ होगा ?**

उत्तर—पहले तो यह सम्भव है कि फ्रीड पाइप में कुछ रुकावट हो और जल, जो टैंडर (Tender) से आता है, इतना कम हो कि बायलर से आने वाला स्टीम उसमें मिल न सके और ओवर फ्लो से निकलना आरम्भ कर दे। इसलिए फ्रीड पाइप को साफ़ करना चाहिए।

परन्तु यदि फ्रीड पाइप से जल पूरा पूरा आ रहा हो और ऊपर बताया हुआ दोष दिखाई पड़े तो निश्चय ही स्टीम कोन अपने स्थान से खुल कर गिर गई है या उसमें कुछ रुकावट आ गई है जिससे कि बायलर से आने वाला स्टीम गति नहीं पकड़ता और सीधा जल में प्रवेश नहीं करता इसलिए ऐसी दशा में स्टीम कोन का निरीक्षण करना चाहिए।

**प्रश्न ३२—फ्रीड पाइप कैसे साफ़ करना चाहिए ?**

उत्तर—सबसे अच्छा, सरल ढंग यह है कि फ्रीड पाइप को टैंडर की ओर से खोल लेना चाहिए। इसके पश्चात् ओवर फ्लो पाइप में एक लकड़ी का प्लग गाड़ देना चाहिए। फिर इंजैक्टर का स्टीम काक खोल कर फ्रीड पाइप की रुकावट को स्टीम की शक्ति से बाहर धकेल देना चाहिए। फ्रीड पाइप को न उतार कर केवल ओवर फ्लो में प्लग लगा कर स्टीम काक खोलने से इन बात का भय होना है कि फ्रीड पाइप को रुकावट टैंडर में न चली जाय और किसी समय रुकावट उत्पन्न न करे।

**प्रश्न ३३—यदि इंजैक्टर चलाने में अधिक समय लगे तो दोष कहाँ हो सकता है ?**

उत्तर—अधिक समय तब लगता है जब औटोमैटिक कोन कम्बार्निंग कोन पर मुड़ कर आने में अधिक समय ले। यह अधिक समय तब लेती है जब वह अधिक दूर

हो और निश्चित दूरी तब बढ़ सकती है जब कम्बार्इनिंग कोन तथा डिलिवरी कोन के बीच का अन्तर बढ़ गया हो। यह अन्तर तब बढ़ता है, जब डिलिवरी कोन पूर्ण रूप से कस न दी गई हो। यदि डिलिवरी कोन चूड़ियो मे कसी न हो तो आवश्यक है कि वह आगे की ओर पड़ी रह जाएगी और उसके और कम्बार्इनिंग कोन के बीच अन्तर बढ़ जाएगा।

दूसरा कारण कम्बार्इनिंग कोन पर न बैठने का यह है कि औटोमैटिक कोन डिलिवरी कोन के अन्दर ढीली होगी। डिलिवरी कोन का छिद्र और औटोमैटिक कोन का छिद्र एक सीध में न होंगे। छिद्र एक सीध में लाने के लिए औटोमैटिक कोन को कई बार घूमना होगा। ( देखो प्रश्न व उत्तर नं० १५, ) इस घूमने में समय लगेगा और जिस समय दोनों कोनों के छिद्र एक सीध में हो जायेंगे, इंजैक्टर काम करना आरम्भ कर देगा।

**प्रश्न ३४—यदि ब्रेक लगाने पर इंजैक्टर जल भरना छोड़ दे तो इसका क्या कारण है ?**

उत्तर—इसका कारण केवल एक ही है, वह यह कि औटोमैटिक कोन कम्बार्इनिङ्ग कोन पर कठोरता से बैठी हुई है और कठोरता से तब बैठ सकती है जब डिलिवरी कोन के अन्दर, मैल होने के कारण, फँसी हुई हो। जब ड्राईवर ब्रेक लगाएगा और फीड से जल आना कुछ क्षणों के लिए बन्द हो जाएगा तो स्टीम औटोमैटिक कोन को ढकेल कर ओवर फ्लो पाइप के द्वारा नष्ट न हो सकेगा, इसलिए फीड पाइप की ओर बहाव कर लेगा, जल का आना रोक देगा और इंजैक्टर काम करना बन्द कर देगा।

**प्रश्न ३५—इंजैक्टर के जल को नष्ट करने के क्या कारण हैं ?**

उत्तर—(१) स्टाप काक का आधा खुला होना।

(२) क्लैक वाल्व का पूरा न उठना या अधिक मैला होकर फँसना।

(३) डिलिवरी पाइप का मैल से आधा बन्द हो जाना।

(४) डिलिवरी पाइप का फट जाना अर्थात् प्रेशर का व्यर्थ जाना।

(५) डिलिवरी कोन और डिलिवरी कोन कैप के बीच कम अन्तर होना।

(६) कोनों का मैला होना और उनके छिद्र निश्चित अन्तर से कम हो जाना।

(७) कोनों के छिद्र खुरचने से बड़े हो जाना।

(८) कोनों के बीच अन्तर कम होना या बढ़ जाना।

(९) कोनों के छिद्र एक सीध में न होना।

(१०) औटोमैटिक कोन का कम्बार्इनिङ्ग कोन पर फ़ेस न बैठना।

(११) फीड पाइप के पानी का गरम होना। ( वर्णन देखो प्रश्न व उत्तर

(१२) पाइप का वायु खींचना । वैकम को नष्ट करने के लिए जल के आगे वायु प्रवेश करेगी और जल को रोक लेगी ।

(१३) स्टीम काक पूरे खुले न होना अर्थात् स्टीम कम होने से गति कम होना ।

(१४) स्टीम साफ़ न होना अर्थात् बायलर मैला होने से स्टीम के अन्दर गीलापन होना ।

**प्रश्न ३६—इंजैक्टर पूर्ण रूप से फेल हो जाने के क्या कारण हैं ?**

उत्तर—इसके वही कारण हैं जो ऊपर वाले प्रश्नों तथा उत्तरों में वर्णन किए गए हैं । अन्तर केवल इतना है कि जब साधारण दोष हो तो इंजैक्टर जल नष्ट करने लगता है । जब दोष अत्यन्त बड़ जाएँ तो इंजैक्टर काम करना बन्द कर देता है ।

**प्रश्न ३७—जब इंजैक्टर जल गिरा रहा हो या फेल हो जाय तो डाईवर को क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—(१) कोन निकाल कर साफ़ कर देनी चाहिए ।

(२) नान् रिटर्न वाल्व को उठाकर देख लेना चाहिए, कि वह अपने स्थान पर जमे हुए न हों ।

(३) बायलर स्टीम काक तथा प्लंजर स्टीम काक देख लेने चाहिए कि वह पूरे खुलते हैं या नहीं ।

(४) यदि फीड पाईप लीक करता हो तो उसे उस स्थान से बन्द कर देना चाहिए ।

(५) डिलिवरी पाइप को लकड़ी से ठोक कर लगा कर उस के अन्दर की मैल को फाड़ने का प्रयत्न करना चाहिए । स्टाप काक बन्द करके और टैस्ट स्कूयू (Test Screw) खोल कर और स्टीम निकाल करके क्लैक वाल्व साफ़ कर देना चाहिए ।

(६) स्टाप काक को देख लेना चाहिए कि पूरा खुला है अथवा नहीं ।

यदि इन सब ऊपर बताए हुए सुधारों के करने के पश्चात् भी इंजैक्टर काम न करे, तो एक ओर की कोने निकाल कर दूसरे इंजैक्टर में लगा देनी चाहिए और इसी प्रकार दूसरे की पहली में । ऐसा करने से यह होता है कि यदि एक इंजैक्टर के कोन में दोष हो और दूसरे के पाईप आदि में और जब दोष रहित पाईप वाले इंजैक्टर से दोष वाली कोन निकाल ली जाय तथा बिना दोष के कोने फिट हां जाएंगी, तो इंजैक्टर में कोई दोष न रहेगा और वह इंजैक्टर काम करने लगेगा ।

**प्रश्न ३८—इंजैक्टर का नाप कैसे निश्चित करते हैं ?**

उत्तर—औटोमैटिक कोन और यदि औटोमैटिक कोन न हो तो वाटर कोन का छोटा छेद इन्जैक्टर का नाप या नम्बर होता है। यदि छेद का व्यास ८ मिलीमीटर हो तो इन्जैक्टर का साईज नं० ८ होगा, इसी प्रकार १२ मिलीमीटर छेद वाला १२ बं०।

**प्रश्न ३६—इन्जैक्टर प्रति घंटा कितना जल भरता है ?**

उत्तर—जल का भरना एक तो इन्जैक्टर के साईज पर निश्चित है, दूसरे उस स्टीम प्रेशर पर जिस पर कि इन्जैक्टर काम कर रहा हो और तीसरे पाईप के साईज पर। उदाहरणार्थ १० नं० का इन्जैक्टर २ इन्च व्यास के पाईप द्वारा, १८० पौंड प्रेशर पर, प्रति घंटा २७३८ गैलन, जल भरता है—११ नं० ३२५८ गैलन।

**प्रश्न ४०—इन्जैक्टर चलाते समय पहिले फीड काक खोलते हैं और फिर स्टीम काक, यह क्यों ?**

उत्तर—यदि स्टीम काक पहिले खोलते और फीड काक पीछे तो यह सम्भव न होता कि स्टीम ओवर फ्लो पाईप के द्वारा सरलता से निकल जाता। सरलता से निकल जाने का प्रवन्ध केवल लिफ्टिङ्ग टाईप इन्जैक्टर में किया गया है। यदि स्टीम रुक जाय तो आवश्यक है कि वह अपना बहाव फीड पाइप की ओर कर लेगा। जब फीड काक खोला जाएगा तो यह रुका हुआ स्टीम पानी को बाहर नहीं आने देगा और इन्जैक्टर काम करना आरम्भ नहीं कर सकेगा। फीड काक पहिले खोलने से जल पहिले बहना आरम्भ हो जाता है। स्टीम काक खोलने पर स्टीम को मिलाने के लिए जल उपस्थित होता है और रुकावट का भय नहीं रहता। इस लिए फीड काक पहिले खोलना चाहिए।

**प्रश्न ४१—इन्जैक्टर बन्द करते समय स्टीम काक पहिले बन्द करते हैं और फीड काक पश्चात, ऐसा क्यों ?**

उत्तर—ऐसा करने से स्टीम वही का वही रुक जाता है। इन्जैक्टर तथा डिलिवरी पाइप के अन्दर पानी जहाँ है वही रुक जाता है। डिलिवरी पाइप खाली नहीं होने पाता। इस लिए क्लैक वाल्व सरलता से सीटिङ्ग पर बैठता है। यदि फीड काक पहिले बन्द किया जाता और स्टीम काक पीछे तो दोनों के बन्द करने के समय में स्टीम थोड़े से जल को बायलर में डाल देता। डिलिवरी पाइप खाली हो जाता। क्लैक वाल्व के नीचे जल के न होने से बायलर का स्टीम प्रेशर ऐसे दबाव से क्लैक वाल्व को बिगता कि उस के टूटने का भय हो जाता।

नोट—जब कभी क्लैक वाल्व फँसता हो और इन्जैक्टर बैक ब्लो (Back Blow) कर जाता हो तो उस समय उस पर प्रेशर की अधिक आवश्यकता होती है। इस लिए ऐसे समय पर फीड काक पहिले बन्द करना लाभदायक होता है।

प्रश्न ४२—जब इन्जैक्टर जल नष्ट कर रहा हो फिटर औटो-मैटिक कोन का छिद्र कूट कर छोटा कर देते हैं। इन्जैक्टर से जल नष्ट होना बंद हो जाता है। इस का क्या कारण है और ऐसा करने क्या दोष है ?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ३५ में बताया गया है कि इन्जैक्टर के जल को नष्ट करने का एक कारण यह भी है कि डिलिवरी पाइप आधा बंद हो।

प्रश्नोत्तर नं० ३८ में यह कहा गया है कि इन्जैक्टर का नाप औटोमैटिक कोन के छिद्र से लेते हैं। यदि इस छिद्र को कूट कर छोटा कर दिया जाएगा तो इन्जैक्टर छोटे नाप का हो जाएगा और थोड़ा जल भरेगा। डिलिवरी पाइप चूंकि आधा बन्द है इस लिए यह थोड़ा जल सरलता से बायलर में चला जाएगा और इन्जैक्टर जल नष्ट करना बंद कर देगा।

ऐसा करने से यह लाभ तो हो सकता है कि जल का और ताप का नष्ट होना बंद हो जाए परन्तु जल का भरना भी कम हो जाएगा। दोष के मूल कारण अर्थात् डिलिवरी पाइप को साफ कराने के पश्चात् भी इन्जैक्टर थोड़ा पानी भरता रहेगा जिस से कि ड्राई-वर और फायरमैन को कष्ट होता रहेगा।

इस लिए जब ड्राईवर अनुभव करें कि इन्जैक्टर कम जल भर रहा है तो डिलिवरी पाइप साफ करायें और औटोमैटिक कोन बदली करएं।



## अध्याय ४

### लुब्रीकेटर (LUBRICATOR)

**प्रश्न १—इन्जन में तेल डालने की क्यों आवश्यकता पड़ती है ?**

उत्तर—तेल तीन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डाला जाता है:—

(१) दो रगड़ खाने वाली धातुओं के बीच अग्नि उत्पन्न न हो क्योंकि अग्नि उत्पन्न होने से ठोस धातु पिघलना प्रारम्भ कर देती है और वास्तविक रूप में नहीं रहती ।

(२) तेल दो धातुओं को घिसने से रोकता है और उन को आयु कम नहीं होने देता ।

(३) इन्जन की मशीन सरलता से चलती है और इन्जन के चलाने में शक्ति कम लगती है ।

**प्रश्न २—दो ब्यरिंग (Bearing) ( आपस में रगड़ने वाली वस्तु ) के बीच तेल क्या काम करता है ?**

उत्तर—तेल ब्यरिंग की सतह पर लिपट जाता है और एक चादर या फ़िल्म के रूप में परिवर्तित हो कर दोनों ब्यरिंग को एक दूसरे से दूर रखता है ताकि वह आपस में रगड़ कर अग्नि उत्पन्न न कर सकें तथा घिसने से बचे रहे ।

**प्रश्न ३—एक ब्यरिंग के बीच चादर बनाने के लिए तेल की कुछ बूँदें आवश्यक होती हैं परन्तु ब्यरिंग में तेल पर तेल डाले जाते हैं, ऐसा क्यों ?**

उत्तर—यह ठीक है कि चादर बनाने के लिए कुछ बूँदों की आवश्यकता है और यदि यह चादर बनी रहे तो कुछ बूँदें कई मील यात्रा के लिए उपयुक्त हैं । परन्तु दोष यह है कि पहिली बनी हुई तेल की चादर बनी नहीं रहती । धातुओं के सिरे जो तीव्र धार वाली छुरी के रूप में होते हैं इस चादर को खुरचते रहते हैं, जिस से यह चादर नष्ट होती रहती है । दूसरा ब्यरिंग के ऊपर कई टन का भार होता है जो दो धातुओं के बीच आई हुई तेल की चादर को निचोड़ता रहता है । इसलिए कुछ समय के पश्चात् बूँद बना कर तेल देने की आवश्यकता पड़ती है । हिसाब लगाया गया है कि यदि एक इन्जन ३० मील प्रति घन्टा की गति से दौड़ रहा हो तो उसको मशीन के ब्यरिंग में चादर बनाए रखने के लिए चार बूँद प्रति घंटा के हिसाब से

तेल डालने की आवश्यकता होती है। गति के कम या अधिक होने पर बूंदों की गिनती बढ़ाई या घटाई जा सकती है।

### प्रश्न ४—तेल की बूँदें (Drops) कैसे बनाई जाती हैं ?

उत्तर—तेल की बूँदें दो ढंग से बनाई जा सकती है। एक तिरमल (Trimming) के द्वारा और दूसरे निप्पल (Nipple) के द्वारा। तिरमल के द्वारा तेल स्वयं निचली सतह से ऊपर की ओर जाता है क्योंकि तिरमल (Trimming) ऊन के धागे का बना होता है। ऊन में बहुत छोटे २ छेद होते हैं। तेल छोटे छेदों के द्वारा ऊपर चला जाता है और दूसरे सिरे पर पहुँच कर तेल की नाली में बूँदें बन कर गिरने लगता है। निप्पल में तेल के प्रेशर ( दबाव ) से बूँद बनती है।

### प्रश्न ५—तिरमल कितनी प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के होते हैं:—

- (१) तार तिरमल (Wire Trimming)।
- (२) प्लग तिरमल (Plug Trimming)।
- (३) दुमदार तिरमल (Tul Trimming)।

तार तिरमल—यह पतली तार का बना होता है जिस में छोटा छेद होता है। इसी प्रकार की कई तारें ले कर उनका एक सिरा तेल के पात्र में डाल देते हैं और दूसरा सिरा तेल पहुँचाने वाले स्थान पर मोड़ देते हैं। तार के छोटे छिद्रों द्वारा तेल चढ़ना आरम्भ करता है और दूसरे सिरे पर बूँदों के रूप में प्रकट होता है। जितनी अधिक तारें होंगी उतनी ही अधिक बूँदें प्रति मिनट पहुँचेंगी। यह तिरमल भारत वर्ष की रेलवे में अभी प्रयोग में नहीं लाया गया।

प्लग तिरमल—यह ऊन के धागे को लोहे की तार पर लपेट कर डाट के रूप में बनाया जाता है और ऐसी डिब्बियों के छेदों में लगाया जाता है जहाँ इन्जन के चलने से तेल उछलता हो और उछल कर इस तिरमल पर पड़ता हो ताकि यह बूँद बना सके। यह तिरमल बहुत लाभदायक है क्योंकि जब तक इन्जन खड़ा रहेगा तेल देने की आवश्यकता न पड़ेगी, न ही तेल उछलेंगा, न ही तेल व्यय होगा। इस तिरमल में त्रुटि यह है कि एक स्थान पर खड़ी हुई डिब्बियों के भीतर प्रयोग में नहीं लाया जा सकता।

टेल तिरमल या दुमदार तिरमल—यह भी ऊन के धागे से बनता है परन्तु तार पर लपेटने के स्थान पर गुच्छे के रूप में बनाया जाता है। गुच्छे वाला सिरा तेल की डिब्बिया में डाल दिया जाता है और तार वाला सिरा तेल लेजाने वाले छेद में, जिस को साईफ़न पाइप (Syphon Pipe) कहते हैं। इस तिरमल में तेल छेदों द्वारा चढ़ता है और साईफ़न पाइप में बूँदों के रूप में गिरता है। इस तिरमल में दोष यह है कि इन्जन काम कर रहा हो या नहीं, यह बूँदें बना कर अवश्य गिराता रहेगा।

## प्रश्न ६—आवश्यकता के अनुसार बूँद उत्पन्न करने के लिए कैसा तिरमल होना चाहिए ?

उत्तर—(१) नई ऊन का तिरमल सबसे अच्छा होता है क्योंकि उसके सब छिद्र काम करते हैं ।

(२) पुरानी ऊन का तिरमल मिट्टी के तेल से साफ़ करते रहना चाहिए ।

(३) अधिक धागो वाला तिरमल अधिक बूँदे देगा परन्तु साईफ़न पाइप में तिरमल अधिक दृढ़ न हो ।

(४) यदि साईफ़न पाइप में तिरमल दृढ़ हो तो बूँदे कम होगी ।

(५) गर्मी के दिनों में, जब तेल पतला होता है, दृढ़ तिरमल काम में लाना चाहिए ।

(६) सर्दी के दिनों में, जब तेल गाढ़ा होता है, थोड़े धागों वाला और साईफ़न पाइप में सरलता से लगने वाला तिरमल प्रयोग में लाना चाहिए ।

(७) जब तेल की डिबिया तेल से भरी हो तो तेल की बूँदे अधिक होगी, जब कम हो तो बूँदों की संख्या भी कम हो जायेगी ।

## प्रश्न ७—इंजन पर कितने प्रकार के तेल प्रयोग में लाए जाते हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के—(१) वैजीटेबल आइल (Vegitable Oil) (बीजों का तेल)—इस बनस्पती तेल की गणना में कैस्टर आइल (Castor Oil) अधिक प्रयोग किया जाता है । यह इसलिए अच्छा है कि यह बिलकुल साफ़ होता है इसमें चिकनाहट अधिक है, पतली चादर बनाता है और सबसे बड़ी विशेषता यह है कि सर्दी तथा गर्मी में इसके गहरेपन (गाढ़ेपन) में कम परिवर्तन होता है ।

(२) पहाड़ी तेल (Mineral Oil)—इस प्रकार के तेल में पेट्रोलियम आइल (Petroleum Oil) या काला तेल अधिक प्रयोग किया जाता है । यह तेल चादर बनाने के लिए और चिकनाहट में अच्छा है । परन्तु यह इतना अच्छा नहीं जितना कैस्टर आइल । इस पर गर्मी तथा सर्दी का बहुत प्रभाव पड़ता है । गर्मी में इतना पतला हो जाता है कि तिरमल द्वारा शीघ्र ही खींचा जाता है और सर्दी में इतना गाढ़ा हो जाता है कि तिरमल में एक बूँद भी नहीं जा सकती ।

(३) बनस्पती, पहाड़ी तथा चर्वी का मिला हुआ तेल—इस प्रकार के तेल में सिग्मा आइल (Sigma Oil) अधिक प्रयोग होता है । यह तेल बहुत ताप-क्रम पर गैस के रूप में परिवर्तित हो सकता है, अर्थात् ७५० डिग्री फ़ार्नहीट पर । इसलिए यह

तेल सिलिण्डर और स्टीम चैस्ट में, जहाँ तापक्रम ६५० डिग्री के समीप होता है, प्रयोग होता है। यह गर्मियों में कुछ पतला हो जाता है सर्दियों में अधिक गाढ़ा हो जाता है।

**प्रश्न ८—ग्रीज़ (Grease) कैसे बनती है, कितने प्रकार की होती है और कैसे प्रयोग होती है ?**

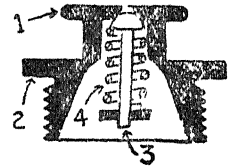
उत्तर—ग्रीज़ भी वनस्पती तेल, पहाड़ी तेल तथा चर्बी की मिलावट से बनती है, परन्तु यह जमी हुई दशा में होती है। ये दो प्रकार की होती है। एक पतली ग्रीज़, दूसरी कठोर ग्रीज़। पतली ग्रीज़ इंजन की मशीन में जहाँ कि मशीन की गति कम हो प्रयोग में लायी जाती है। ये पम्प के द्वारा पम्प करके टोपी के अन्दर भर दी जाती है जिस के ऊपर निष्पल लगा हो। निष्पल का रूप एक विशेष प्रकार का होता है जिसमें ग्रीज़ का पम्प सरलता से फिट हो सकता है। निष्पल के छिद्र में एक वाल्व और स्प्रिङ्ग होता है जो ग्रीज़ को अन्दर जाने देता है परन्तु बाहर नहीं आने देता। देखो चित्र नं० ३८।

नं० १ निष्पल।

नं० २ टोपी जिसमें निष्पल लगा है।

नं० ३ वाल्व।

नं० ४ स्प्रिङ्ग।



चित्र ३८.

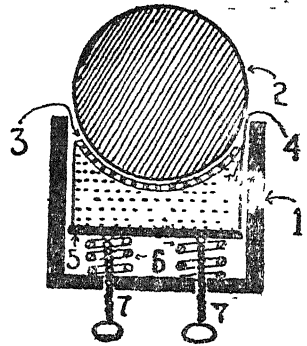
दूसरी ग्रीज़, जिसको कठोर ग्रीज़ कहते हैं। दो प्रकार की होती है। एक पम्प होने वाली, दूसरी पैड बनाने वाली। पम्प होने वाली ग्रीज़ थोड़ी पतली होती है और एक विशेष पम्प से बत्तियों बनाकर पम्प की जाती है। पम्प का निष्पल चित्र नं० ३८ जैसा है। अन्तर केवल यह है कि कठोर ग्रीज़ का निष्पल पतली ग्रीज़ से दुगुना बड़ा होता है।

ग्रीज़ पैड (Grease pad) का प्रयोग ऐक्सल बक्स (Axle box) की कीप (Keep) में होता है। पैड के ऊपर एक छानना लगाया जाता है। पैड के नीचे एक प्लेट होती है और प्लेट के नीचे एक स्प्रिङ्ग होता है। जिसको फ़ॉलोअर (Follower) प्लेट और स्प्रिङ्ग कहते हैं। ज्यो २ ग्रीज़ ब्यय होती जाती है त्यों २ प्लेट और स्प्रिङ्ग, पैड को ऊपर धकेलते रहते हैं। फ़ॉलोअर प्लेट के साथ एक राड या जंजीर लगा दी जाती है जो कीप के बाहर लटकती रहती है। ज्यो-ज्यो ग्रीज़-पैड छोटा होता जाता है यह अन्दर प्रवेश करती जाती है। इस प्रकार ग्रीज़ पैड की मोटाई शात होती रहती है। देखो चित्र नं० ३९।

नं० १ कीप (Keep)।

नं० २ ऐक्सल जनरल (Axle journal)।

- नं० ३ छानना (Strainer) ।  
 नं० ४ ग्रीज पैड (Grease pad) ।  
 नं० ५ फ़ॉलोअर प्लेट (Follower plate) ।  
 नं० ६ फ़ॉलोअर स्प्रिङ्ग (Follower-spring) ।



चित्र ३६.

नं० ७ टैल टेल चेन (Tell-tale chain) ।  
 काम करने से पहले ग्रीज गर्म होकर तेल के रूप में परिवर्तित हो जाती है। इसके पश्चात् वही काम करती है जो तेल करता है।

### प्रश्न ६—तेल और ग्रीज के बीच क्या अन्तर है ?

उत्तर—तेल और ग्रीज के बीच अन्तर यह है:—(१) तेल दो सतहों के बीच एक द्रव की भिन्नली बनाता है परन्तु ग्रीज एक ठोस पदार्थ की तह बनाती है।

(२) तेल साधारण ताप पर द्रव के रूप में रहता है परन्तु ग्रीज काम करने वाले ताप तक ठोस रहती है।

(३) लोकोमोटिव पर प्रयोग में आने वाला तेल पहाड़ी तेल होता है और इसमें कुछ प्रतिशत बनस्पति तेल होता है। ग्रीज, सोडा-सोप और स्वच्छ सिलण्डर स्टॉक पैट्रोलियम आयल से बनती है जिनकी मात्रा एक समान होती है।

(५) तेल फैल जाता है और रगड़ने वाली सतहों के बीच धुस जाता है और सतह के साथ चिपट जाता है परन्तु ग्रीज एक मोटी तह बनाती है। नरम ग्रीज अर्ध द्रव्य पदार्थ की प्रकार तह पर जम जाती है।

### प्रश्न १०—तेल का इंजन की क्रिया पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर—तेल प्रत्येक अवस्था में अच्छा है, परन्तु जो भिन्नली एक समय बन जाय वह टूटनी नहीं चाहिए। तेल वाले ब्यरिंग (bearing) का ताप सर्वदा कम रहता है। यदि एक मिनट में पड़ने वाली बूँटें नियम पूर्वक जाँचें तो यह भिन्नली कमी नहीं टूटती। बूँटों का हिसाब लगाने के लिए तेल देने वाली सतह और गाड़ी की गति को ध्यान में रखना पड़ता है।

बूँटें बनाने के लिए त्रिमल (Trimming) प्रयोग में आते हैं। निरीक्षण करने पर शत हुआ है कि त्रिमलो पर विश्वास नहीं किया जा सकता।

### प्रश्न ११—ग्रीज का इंजन की क्रिया पर क्या प्रभाव होता है ?

उत्तर—जब तक कि ग्रीज अर्ध द्रव का रूप न ले ले तब तक वह दो सतहों के

बीच पतली भिल्ली नहीं बना सकती। ग्रीज अर्धद्रव तब होती है जब २००° F ताप पर हो। ताप तब तक प्राप्त नहीं होता जब तक धातु के साथ धातु न घिसे। यदि धातु के साथ धातु घिसे तो भाग कट जाएँगे और उनकी आयु कम हो जायगी। ग्रीज में एक दोष यह भी है कि जब इंजन खड़ा होने के पश्चात् चलेगा तो ताप उत्पन्न होने से पहले उसके भाग घिसेंगे और ब्रास और जर्नल की आयु कम हो जायगी।

एक और दोष यह है कि जब ग्रीज पैड (Grease pad) जर्नल के साथ छूना बंद कर दे अर्थात् फौलोअर-स्प्रिङ्ग (Follower-springs) दोष युक्त हो या ग्रीज पैड मोटा न हो तो बक्स गर्म होने से बच नहीं सकता।

ऐसे घूमने वाले भागों में जहाँ पर कि ग्रीज पम्प करके डाली जाती है वह क्रैंक पिन के साथ छूने के कारण खींची जाती है और भिल्ली बनाती जाती है। यदि बीच में हवा के आने के कारण या ग्रीज में दोष होने के कारण, ग्रीज क्रैंक से छूना बंद कर दे तो ब्यरिङ्ग गर्म हो सकता है।

**प्रश्न १२—तेल और ग्रीज का इंजन की देखभाल पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

**तेल**—यदि ड्राईवर और फायरमैन तेल ठीक प्रकार से देते रहें और पाइप आदि बन्द न हो तो किसी प्रकार का दोष उत्पन्न नहीं हो सकता। परन्तु यदि तेल डालने में असावधानी की जाय तो जर्नल कट जाते हैं और ब्रास पिघल जाते हैं और यदि कोई बुद्धि-हीन व्यक्ति गर्म ऐक्सल पर पानी डाल दे तो वह टूट सकता है। ऐक्सल के गर्म होकर टेढ़ा हो जाने पर दोष किसी अवस्था में दूर नहीं हो सकता।

**ग्रीज**—ग्रीज आजकल तेल का स्थान ले रही है और सब भागों पर छा जायगी। इस अवस्था में तेल और ग्रीज के बीच अन्तर पर वाद-विवाद करने का कोई लाभ नहीं। अब प्रश्न यह है कि ग्रीज देने में सुधार किया जाय ताकि देखभाल के व्यय कम हो और ब्यरिङ्ग गर्म न हो।

निम्नलिखित विषय इसमें सहायक होंगे:—

(१) दृढ़ और नर्म ग्रीज को आपस में कभी नहीं मिलाना चाहिए। पैड बनाने वाली ग्रीज और पम्प करने वाली ग्रीज भी नहीं मिलानी चाहिए। यदि यह ग्रीजें मिला दी गईं तो दबाव पड़ने पर ग्रीज बाहर आ जाएगी।

(२) ग्रीज स्वच्छ और कंकर रहित होनी चाहिए। जिस स्थान पर ग्रीज के पैड काटे जाएँ वह स्थान स्वच्छ होना चाहिए और वहाँ पर राख या मिट्टी नहीं होनी चाहिए। काटने का काम एक लोहे की साफ प्लेट पर होना चाहिए।

(३) पैड और बत्तियाँ एक ढक्कन वाले और मिट्टी न पड़ने वाले पात्र में रखनी चाहिए।

(४) ग्रीज़-गन (Grease gun) उन निपलो पर प्रयोग में नहीं लानी चाहिए जो साफ़ न हो।

(५) फौलोअर प्लेट का निरीक्षण करना चाहिए, यह देखने के लिए कि वह ठीक काम करती हैं या नहीं और उसके स्प्रिङ्ग उचित शक्ति वाले हैं या नहीं।

### प्रश्न १३—एक्सल बक्स के ब्रास में व्हाईट मैटल कब भरते हैं ?

उत्तर—जिस एक्सल बक्स में तेल प्रयोग होता हो उसके ब्रास में चतुर्भुज गड्ढे बनाकर जिनको पौकेट (Pocket) कहते हैं मैटल भर देते हैं। उस मैटल की तह ब्रास से ऊँची रखते हैं। इस मैटल में सीसा अधिक होता है। इनको एण्टीफ्रिक्शन मैटल (Anti friction metal) कहते हैं मैटल भरने से लाभ यह है कि जर्नल तथा मैटल के बीच रगड़ होने पर ताप उत्पन्न नहीं होता। दूसरा यह मैटल तेल में मिली हुई मैल को भी अपने में सोख लेता है।

जब यह मैटल घिसकर ब्रास के बराबर हो जाता है या नीचे हो जाता है तो उसको फुल ब्यरिङ्ग ( Full Bearing ) कहते हैं। इसके पश्चात् ताप उत्पन्न होना प्रारम्भ हो जाता है।

### प्रश्न १४—सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में तेल देने की क्या विधि है ?

उत्तर—सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में तेल देना सरल काम नहीं क्योंकि इसके अन्दर स्टीम का प्रेशर होता है और दूसरा तेल स्टीम के साथ मिलकर उड़ता रहता है। तेल डालने की कई रीतियाँ हैं जिनमें से निम्नलिखित तीन रीतियाँ पुराने इंजनों पर काम में लाई जाती थीः—

(१) सिलण्डर लुब्रीकेटर (Lubricator)।

(२) फ़रनेस लुब्रीकेटर (Furness Lubricator)। इसको सिलेण्डर कोप भी कहते हैं।

(३) मैकेनिकल लुब्रीकेटर (Mechanical Lubricator)।

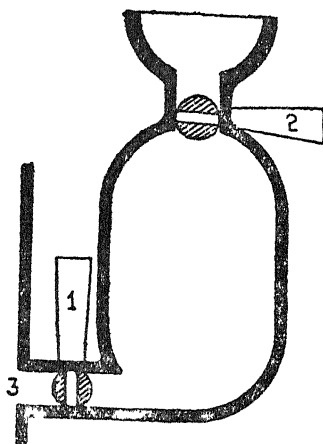
आजकल जो लुब्रीकेटर प्रयोग हो रही है उसको हाईड्रोस्टैटिक ( Hydrostatic) लुब्रीकेटर कहते हैं। साधारण बोलचाल में इसको स्टीम—पानी वाली लुब्रीकेटर भी कहते हैं।

### प्रश्न १५—सिलण्डर लुब्रीकेटर की बनावट क्या थी, उसमें क्या दोष थे ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ४०। यह लुब्रीकेटर स्मोक बक्स के बाहर की ओर ब्रॉच स्टीम पाइप नं० ३ के ऊपर लगी रहती थी। जब तेल डालने की आवश्यकता पड़ती थी

तो काक (Cock) नं० १, जो लुब्रीकेटर और ब्रांच स्टीम पाइप (Branch Steam Pipe) के बीच होता था, बन्द कर देते थे और काक नं० २ खोलकर स्टीम का प्रेशर उड़ा देते थे। इसके पश्चात् तेल भर कर काक नं० ३ बन्द कर देते थे और काक नं० १ खोल देते थे। तेल ब्रांच स्टीम पाइप के भीतर चला जाता था और वहाँ से सिलिण्डर के अन्दर।

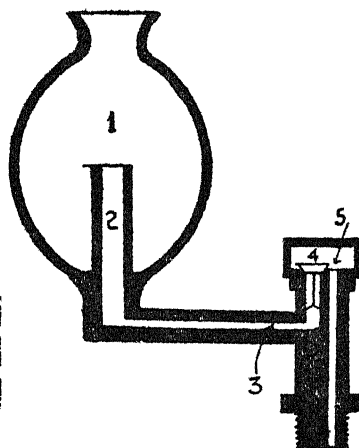
यह एक अच्छी लुब्रीकेटर नहीं मानी गई क्योंकि तेल सिलिण्डर में एक ही बार भर दिया जाता था। सिलिण्डर में इस प्रकार डाला हुआ तेल किसी समय दस बीस मील काम करता था, परन्तु किसी समय शीघ्र ही बाहर उड़ जाता था। इसलिए यह लुब्रीकेटर बार २ भरनी पड़ती थी। दूसरी हानि यह थी कि तेल एक स्थान पर गिरता था और जहाँ तेल नहीं होता था वहाँ पर पिस्टन सिलिण्डर में सूखा चलता रहता था। सूखा चलने वाला स्थान गर्म होकर लाल हो जाता था और जब उस लाल स्थान पर तेल बहता हुआ पहुँचता था तो तेल जल जाता था और कारबन बन जाता था। कारबन स्टीम के मार्ग बन्द कर देता था, रिग फँस जाते थे और इन्जन की शक्ति कम हो जाती थी।



चित्र ४०.

**प्रश्न १६—फ़रनेस लुब्रीकेटर (Furness Lubricator) या सिलिण्डर कोप (Cylinder Cope) सिलिण्डर में कैसे तेल पहुँचाते हैं और उनका प्रयोग क्यों बन्द किया गया ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ४१। यह लुब्रीकेटर सिलिण्डर के ऊपर लगी रहती थी। पात्र नं० १ में तेल भर देते थे। पाइप नं० २ में बहुत अधिक धागो वाला टेल तिरमल लगा रहता था। तेल के रास्ते नं० ३ पर एक लम्बा तिकोना वाल्व नं० ४ लगा होता था। वाल्व के ऊपर एक टोपी थी। टोपी के नीचे मार्ग नं० ५ था जो सिलिण्डर में खुलता था। जब ड्राईवर रैगुलेटर खोलता था, तो सिलिण्डर से आने वाला स्टीम टोपी के नीचे आकर रुक जाता था क्योंकि



चित्र नं० ४१



तिकोना वाल्व उसे पात्र की और जाने से रोक देता था। जब ड्राईवर रैगुलेटर बन्द करता था और सिलण्डर में पम्प की भौति वैकम उत्पन्न हो जाता था तो तिरमल के मार्ग से निकली हुई तेल की बूँदे सिलण्डर में प्रवेश कर जाती थी।

इस लुबरीकेटर का प्रयोग इस लिए बन्द हुआ क्योंकि जब रैगुलेटर खुला हो तो तेल की अधिक आवश्यकता होती है, परन्तु यह लुबरीकेटर रैगुलेटर खुले समय काम ही न करती थी। दूसरा दोष यह था कि जब वाल्व की सीटिंग (Seating) कट जाती थी तो सिलण्डर का स्टीम सिलण्डर कोप में भरा हुआ तेल उड़ा देता था। रैगुलेटर बन्द होने पर प्रयोग के लिए तेल होता ही न था। फ़ायरमैन को बाहर जा कर तेल डालना पड़ता था।

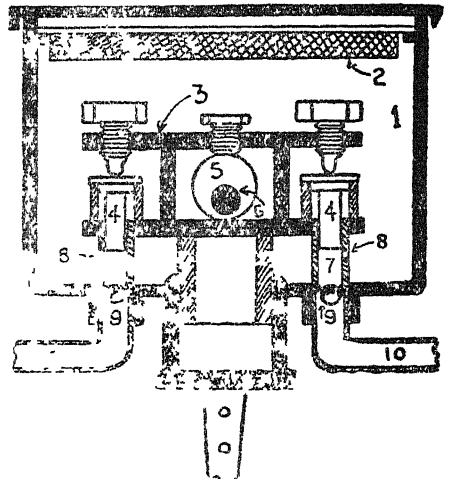
**प्रश्न १७—मैकेनिकल लुबरीकेटर किस नियम से काम करती है तथा उसकी बनावट क्या है ?**

उत्तर—मैकेनिकल लुबरीकेटर पम्प के नियम पर काम करती है। बनावट के लिए देखो चित्र नं० ४२।

नं० १ तेल का बक्स है।

नं० २ छानना है। जिस के द्वारा छान कर तेल बक्स के भीतर डाला जाता है।

नं० ३ एक प्लंजर (Plunger) है जो कैम नं० ५ से नीचे ऊपर होता रहता है। कैम, शाफ्ट नं० ६ पर चढ़ी हुई है और यह शाफ्ट साईड राड या कोई घुमने वाले भाग की सहायता से, राड और शाफ्ट के द्वारा, घूमती है।



नं० ४ एक पम्प है जो साकट

चित्र नं० ४२

नं० ७ में चला करता है। जब प्लंजर ऊपर जाता है तो साकट में छेद नं० ८ के द्वारा तेल प्रवेश कर जाता है और जब प्लंजर नीचे आता है तो तेल, गोली नं० ६ तथा स्पिग को दबा कर, पाइप नं० १० में प्रवेश कर जाता है और सिलण्डर में चला जाता है। जितने पाइपों में तेल पहुँचाना हो उतने ही साकट और पम्प प्लंजर में लगा देते हैं। प्लंजर के ऊपर जाने पर तेल खींचा जाता है और नीचे आने पर पम्प हो जाता है। स्क्र्यू जो प्लंजर पर लगे हैं पम्प नं० ४ की यात्रा को ऐडजस्ट करते हैं।

इस प्रकार की एक मैकेनिकल लुबरीकेटर होती है। जिस में प्लंजर ऊपर जाने के

स्थान पर आगे-पीछे चलता है। इस में डबल पम्प लगे होते हैं। जब एक पम्प तेल खींच रहा हो तो दूसरा पम्प तेल बकेलने में लग जाता है और जब पहला पम्प तेल बकेल रहा हो तो दूसरा पम्प पहले पम्प का तेल, खींचता है।

### प्रश्न १८—मैकेनिकल लुब्रीकेटर का प्रयोग क्यों बन्द हुआ ?

उत्तर—इसमें निम्न लिखित दोष थे:—

(१) तेल का जाते हुए दिखाई न पड़ना और ज्ञात न हो सकना कि कब तेल जाना बन्द हो चुका है।

(२) तेल का एक स्थान पर गिरना और कार्बन अधिक बनना।

(३) चढ़ाई में, जब कि तेल की अधिक आवश्यकता पड़ती है, थोड़ी गति के कारण तेल का कम पम्प होना और उतराई में जब इंजन की गति तीव्र होने के कारण तेल की कम आवश्यकता पड़ती है, अधिक तेल का पम्प होना।

(४) लुब्रीकेटर के बर्तन का पानी से भर जाना।

जब गोलियों और वाल्व, जो स्टीम को लुब्रीकेटर में प्रवेश करने से रोकते हैं, कट जाएँ तो स्टीम लुब्रीकेटर में श्राना प्रारम्भ कर देता है और वहाँ इसका पानी बन जाता है। लुब्रीकेटर का बर्तन पानी से भर जाता है। तेल हल्का होने के कारण पानी के ऊपर तैरने लगता है। पम्प की हर दिशा में चू कि तेल के स्थान पर पानी होता है इसलिए सिलिण्डर में पानी ही पम्प होता है और पानी ही वापस आता है।

### प्रश्न १९—हाईड्रोस्टैटिक (Hydrostatic) लुब्रीकेटर अर्थात् स्टीम-पानी वाली लुब्रीकेटर किस नियम से काम करती है और इस नियम पर काम करने वाली लुब्रीकेटर के क्या नाम हैं ?

उत्तर—हाईड्रोस्टैटिक लुब्रीकेटर का नियम है स्टीम से तेल को दबाना परन्तु स्टीम और तेल के बीच पानी को रखना और यह पानी एक पाइप में होना, जिस से स्टीम और तेल मिल न सके। यदि स्टीम और तेल एक दूसरे के निकट आ जायँ तो भाग का रूप धारण कर लेते हैं। स्टीम-पानी वाली लुब्रीकेटर में स्टीम से दबाया हुआ पानी एक पात्र में तेल के नीचे जाता है। तेल पानी से हल्का होने के कारण पात्र से बाहर निकलने का प्रयत्न करता है। यह दबाया हुआ तेल निपल में प्रवेश कराया जाता है ताकि जाता हुआ तेल दृष्टिगोचर हो। इन तेल की बूँदों को या तो पानी में तैराकर या स्टीम से मिलाकर डिलिवरी पाइप के द्वारा सिलिण्डर में प्रवेश कराया जाता है।

तीन प्रकार की लुब्रीकेटर, जो स्टीम पानी के नियम पर काम करती हैं, प्रयोग होती हैं:—

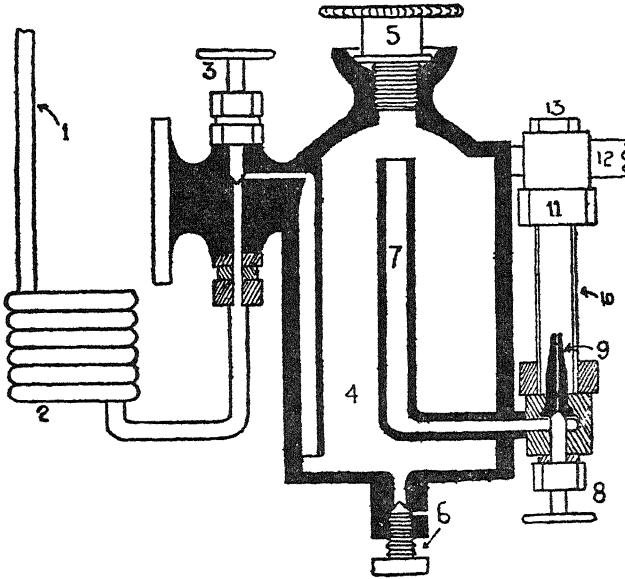
(१) रास्को (Roscoe) लुब्रीकेटर।

(२) डिट्रॉयट (Detroit) लुबरीकेटर ।

(३) वेकफील्ड (Wakefield) लुबरीकेटर ।

प्रश्न २०—रास्को लुबरीकेटर की बनावट का वर्णन करो तथा तेल के मार्गों का भी विस्तारपूर्वक वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ४३ ।



चित्र ४३.

नं० १ स्टीम पाइप है जो वायलर से आता है ।

नं० २ नॉत्रे का गोल किया हुआ पाइप है । यहाँ स्टीम का पानी बन जाता है और यह पानी स्टीम के प्रैशर से दबा रहता है ।

नं० ३ वाटर काक है जिसके खोलने पर दोनों ओर पानी प्रवेश करता है । प्रथम लुबरीकेटर के पात्र नं० ४ की तह मे, दूसरा सिलण्डर को जाने वाले पाइप नं० १२ मे ।

नं० ४ तेल का पात्र है जिममे लग नं० ५ खोलकर तेल भरते है ।

नं० ६ ड्रेन काक है जिस को लुबरीकेटर मे से पानी निकालने के लिए प्रयोग करते है ।

नं० ७ एक पाइप है जिसके मार्ग से पानी से उठाया हुआ तेल लुबरीकेटर से बाहर निकलता है

नं० ८ एक काक है जो पाइप नं० ७ से आने वाले तेल को रोकता है या जाने देता है ।

नं० ९ एक निपल है जहाँ पर इस दबाए हुए तेल की बूँद बनती है ।

नं० १० एक शीशे की नाली है जिसमे पानी द्वा-रा रहता है और जहाँ बूँद जाती हुई दृष्टिगोचर होती है ।

नं० ११ पैकिङ्ग नट (Packing Nuts) है । इनमें शीशे की नाली दृढ़ की गई है और यह तेल या पानी को रोकते हैं ।

नं० १२ डिलिवरी पाइप है जिसके द्वारा तेल की बूँद वाटर काक नं० ३ से आने वाले पानी में बह कर चली जाती है ।

नं० १३ टोपी है जिसे खोलकर ग्लासो में पानी भरते हैं या ग्लास बदलते हैं ।

### प्रश्न २१—डीटरायट लुबरीकेटर की बनावट का वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ४४ ।

नं० १ स्टीम पाइप, जिसका सम्बन्ध बायलर से है ।

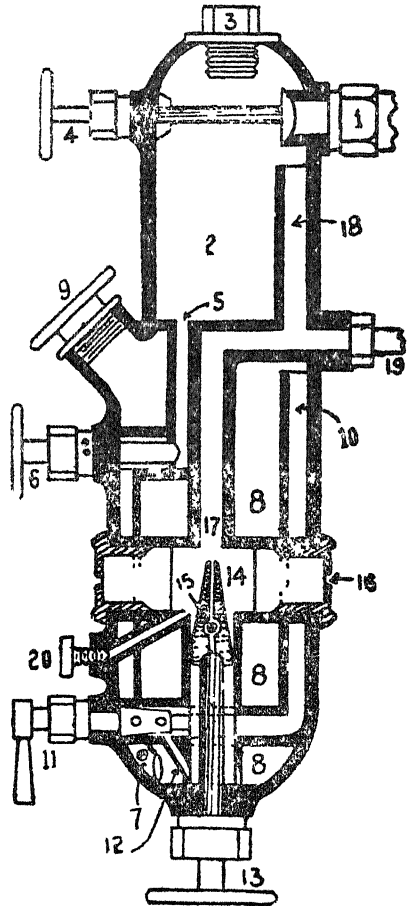
नं० २ कण्डेन्सर(Condenser) यह लुबरीकेटर का एक भाग है ।

नं० ३ कण्डेन्सर की टोपी, इसको खोलकर आवश्यकता के अनुसार पानी भर सकते हैं ।

नं० ४ लुबरीकेटर स्टीम काक, जब लुबरीकेटर को बन्द करना हो तो इस काक को बन्द कर देते हैं ।

नं० ५ वाटर चैनल (Water Channel), पानी की नाली, यह कण्डेन्सर और तेल के पात्र नं० ८ के बीच है ।

नं० ६ वाटर काक, यह पानी की नाली के बीच में लगा है ताकि पानी प्रवेश कराया जा सके या पानी रोका जा सके ।



चित्र ४४,

नं० ७ ऐंटेसीसाईफन वाल्व (Anti-Syphon Valve), यह पान क नाली के मुँह पर लगा है ।

नं० ८ तेल का पात्र, इस पात्र मे तेल की नालियों आदि लगी रहती हैं ।

नं० ९ तेल भरने का ालग, इसके द्वारा पात्र नं० ८ मे तेल भर सकते है ।

नं० १० तेल की खड़ी नाली या आइल पाइप ( Oil Pipe ), इसका मुँह तेल के पात्र के ऊपर है ।

नं० ११ कस्ट्रोल काक, यह काक तेल की खड़ी नाली और छोटी लेटी नालियों के बीच लगा है ।

नं० १२ तेल की छोटी लेटी नाली (Oil Channel), यह वास्तव मे दो होती है परन्तु चित्र मे एक दिखलाई गई है ।

नं० १३ तेल का काक (Oil Cock) या सैण्टर पीस (Centre Piece) ।

नं० १४ निप्पल (Nipple), इसमे जाता हुआ तेल, बूँदों के रूप मे परिवर्तन हो जाता है ।

नं० १५ निप्पल के बीच की गोली (Ball Valve) । यह गोली किसी वस्तु को मुड़कर नहीं आने देती ।

नं० १६ साईट फीड ग्लास (Sight Feed Glass), इससे तेल जाता हुआ दृष्टिगोचर होता है ।

नं० १७ साईट फीड चैम्बर (Sight Feed Chamber), यहाँ पानी भरा रहता है ।

नं० १८ ईक्वलाईजिंग ट्यूब (Equalizing Tube), यह डिलिवरी पाइपों मे स्टीम प्रवेश करने का द्वार है ।

नं० १९ डिलिवरी पाइप (Delivery Pipe) ।

नं० २० वैंट स्टैम (Vent Stem), यह पानी निकालने वाला स्क्रू है ।

**प्रश्न २२—डीटरायट लुबरीकेटर के प्रयोग का उपाय वर्णन करो ?**

उत्तर—सर्व प्रथम सब काक (Cock) अर्थात् स्टीम (Steam), वाटर तेल और कस्ट्रोल काक बन्द कर देने चाहिएँ । तत्पश्चात् तेल के पात्र मे लगे हुए ड्रैन काक को खोलकर पानी निकाल देना चाहिए ।

पानी निकालते समय विशेष ध्यान रहे कि पानी के साथ तेल भी निकल न जाय । ज्यो ही तेल आना आरम्भ हो ड्रैन काक बन्द कर देना चाहिए । यदि पानी या तेल के अतिरिक्त स्टीम निकले तो स्टीम को पूर्णरूप से निकालने देना चाहिए । तत्पश्चात् तेल

भरने वाला प्लग खोल कर लुब्रीकेटर में स्क्वञ्च छूना हुआ सिगमा तेल डालना चाहिए और लुब्रीकेटर को मुल तक भर देना चाहिए। यदि तेल कम हो और भरी न जा सके तो स्क्वञ्च गर्म पानी डाल कर लुब्रीकेटर भर देना चाहिए। थोड़ा भी ख़ाली न रहे। फिर प्लग लगा देना चाहिए। स्टीम काक खोल कर पॉन्च से दस मिनट तक प्रतीक्षा करनी चाहिए, ताकि स्टीम का पानी बनकर कण्डेन्सर में पानी भर जाय। यह स्टीम ईक्वलाइज़िंग नालियों (Equalizing Tube) में भी प्रवेश कर जायगा। इन नालियों में प्रवेश करने वाला स्टीम दो काम करेगा। पहला डिलिवरी पाइप में प्रवेश करके सिलण्डर की ओर बहना आरम्भ करेगा, दूसरा साईड फ़ीड चैम्बर में पानी बनना आरम्भ कर देगा और चैम्बर को पानी से भर देगा। इसके पश्चात् वाटर काक खोल देना चाहिए। कण्डेन्सर का पानी वाटर चैनल (Water Channel) से होता हुआ ऐंटीसाईफ़न वाल्व (Anti-Syphon Valve) को ढकेल कर तेल के पात्र में प्रवेश करेगा। तेल हल्का होता है और पानी भारी। तेल ऊपर उठेगा और तेल की खड़ी नाली से गिरना आरम्भ कर देगा। तेल की नाली से होता हुआ यह तेल कण्ट्रोल काक के खाली भाग में प्रवेश कर जायगा। तेल काक खोलने पर छोटी लेटी नालियों में प्रवेश कर जायगा। तेल का काक खोलने पर यह तेल निपल में प्रवेश करेगा और बूँट बनकर साईट फ़ीड चैम्बर के पानी में तैरना आरम्भ कर देगा और डिलिवरी पाइप के मुँह पर इक्वलाइज़िंग ट्यूब से आने वाले स्टीम के साथ मिलकर डिलिवरी पाइप में प्रवेश कर जायगा और सिलण्डर या स्टीम चैस्ट में, तेल मिले स्टीम के रूप में, पहुँच जायगा।

**प्रश्न २३—डीटरायट लुब्रीकेटर रास्को लुब्रीकेटर से किस कारण अच्छी है ?**

उत्तर—(१) गोल पाइप के स्थान पर कण्डेन्सर लगा है।

(२) तेल का पात्र इतना बड़ा है कि लम्बी यात्रा के लिए तेल डाला जा सकता है।

(३) कण्ट्रोल काक लगाया गया है ताकि तेल के काक बन्द करने के स्थान पर कण्ट्रोल काक से तेल जाना रोक दिया जाय।

(४) शीशे बहुत मोटे हैं जो कम टूटते हैं। शीशे की नाली सदा टूट जाया करती है।

(५) तेल ले जाने के लिए, पानी के स्थान पर स्टीम काम करता है जिससे तेल फैल कर सिलण्डर में पड़ता है।

(६) चोक वाल्व लगे हैं जो तेल को विशेष मात्रा के अन्दर जाने देते हैं।

**प्रश्न २४—वेकफील्ड लुब्रीकेटर (Wakefield Lubricator) की बनावट क्या है और वह कैसे काम करती है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ४५ ।  
नं० १ स्टीम पाइप जिस का सम्बन्ध बायलर से है ।

नं० २ कण्डैन्सर पाइप जो स्टीम पाइप से जुड़ा हुआ है ।

नं० ३ कण्डैन्सर, यह एक चौकोर पात्र है जिसके बाहर पर लगे है ताकि वायु के ठंडे प्रभाव से स्टीम पानी में परिवर्तित हो सके ।

नं० ४ कण्डैन्सर पाइप है जो लुब्रीकेटर से जुड़ा हुआ है ।

नं० ५ लुब्रीकेटर में पानी प्रवेश करने का मार्ग है ।

नं० ६ एंटीसाईफ़न वाल्व । एक गोली है जो पानी के मार्ग में पड़ी रहती है ।

नं० ७ तेल का पात्र । इस पात्र में तेल के पाइप आदि लगे रहते हैं ।

नं० ८ तेल का पाइप । तेल पानी से ऊपर होकर उसमें गिरता है ।

नं० ९ कण्ट्रोल काक । यह तेल के पाइप और तेल की छोटी नालियों के बीच में लगा है ।

नं० १० तेल की छोटी नाली । इस नाली के ऊपर तेल के काक लगे रहते हैं ।

नं० ११ तेल का काक या सैण्टर पीस (Centre Piece), तेल को कम करने या बढ़ाने का काक ।

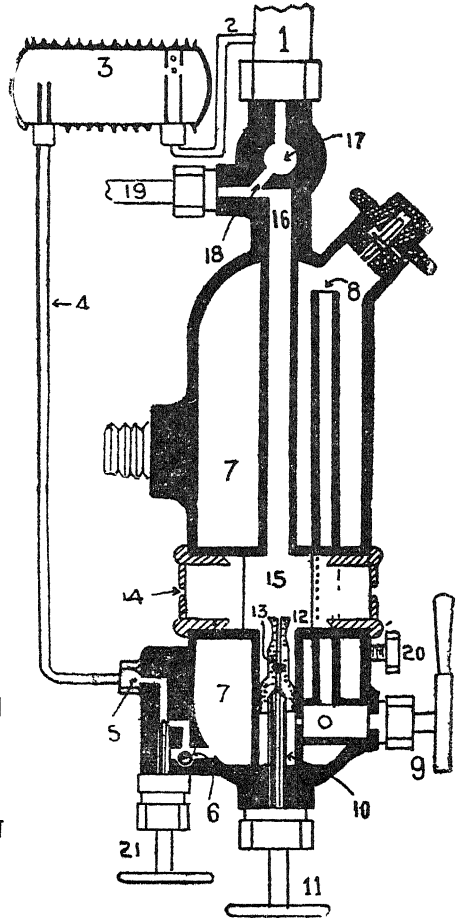
नं० १२ निपल, तेल की बूँट बनाने के लिए ।

नं० १३ निपल के अन्दर गोली, ताकि तेल की नालियों में स्टीम न जा सके ।

नं० १४ साईट फ्रीड ग्लास ताकि तेल जाता हुआ दृष्टिगोचर हो ।

नं० १५ साईट फीड चैम्बर । इसके द्वारा तेल की बूँट तैर कर जाती है ।

नं० १६ डिलिवरी पाइप को जाने वाला मार्ग ।



चित्र ४५.

नं० १७ स्टीम की नाली ।

नं० १८ स्टीम की नाली का डिलिवरी पाइप को मार्ग ।

नं० १९ डिलिवरी पाइप, यहाँ तेल स्टीम के साथ मिल कर एक हो जाता है ।

नं० २० वैश्ट स्टेम ।

नं० २१ कण्डेन्सर काक ।

यह लुबरीकेटर इसी ढंग से काम करती है जैसा कि डीटरायट अर्थात् स्टीम का स्टीम पाइप में प्रवेश करना । स्टीम काक का कण्डेन्सर में पानी बनाना, डिलिवरी पाइप में स्टीम का बहना, साईंट फीड चैम्बर में पानी बनाना, पानी का तेल के नीचे प्रवेश करना । तेल का ऊपर उठना, तेल का बड़ी नाली में गिरना, कण्ट्रोल काक के द्वारा छोटी नाली में जाना, निपल से हो कर बूँद बनना, बूँद का साईंट फीड चैम्बर के पानी में तैर कर जाना, जाते हुए दृष्टिगोचर होना और इसके पश्चात् बूँद का फट कर स्टीम में मिल जाना ।

यह काम वही है जो डीटरायट करती है । यह लुबरीकेटर दो फीड से लेकर आठ फीड तक बनाई गई है । दो फीड की लुबरीकेटर ऐसे इंजनों पर प्रयोग होती है जिनकी गति कम हो, सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में तेल की आवश्यकता कम हो । दोनों फीड स्टीम पाइप में खुलती है और वहाँ से स्टीम चैस्ट को तेल देती हुई सिलण्डर को तेल देती है । चार फीड वाली लुबरीकेटर अधिक गति वाले इंजन या कठिन कार्य करने वाले इंजनों में प्रयोग होती है । इनमें से दो फीड स्टीम पाइप के साथ और दो फीड सिलण्डर के साथ लगाई जाती है और यदि इंजन पर ३ सिलण्डर हो तो ६ फीड वाली, यदि चार हो तो आठ फीड वाली लुबरीकेटर प्रयोग की जाती है ।

**प्रश्न २५—डीटरायट और वेकफील्ड लुबरीकेटर में क्या अन्तर है ।**

उत्तर—

**डीटरायट लुबरीकेटर**

(१) इसका कण्डेन्सर लुबरीकेटर का ही एक भाग है । स्टीम पानी के रूप में शीघ्र परिवर्तित नहीं होता क्योंकि यह लुबरीकेटर फुट प्लेट पर बायलर के समीप लगी रहती है ।

(२) इसमें तेल भरने पर तेल के तल के ऊपर स्थान बचा रहता है ताकि

**वेकफील्ड लुबरीकेटर**

(१) इसका कण्डेन्सर कैब (Cab) के बाहर लगाया जाता है और एक विशेष प्रकार का बना होता है जिस पर ठंडी वायु का अधिक प्रभाव पड़ता है । इसलिए इस में स्टीम शीघ्र का पानी बन जाता है ।

(२) इसमें तेल भरने के पश्चात् स्थान खाली नहीं रहता इस लिए तेल भरने



जब तेल गर्म हो कर फैले तो इस स्थान में चला जाय और लुबरीकेटर पर प्रेशर न डाले ।

(३) अलग डिलिवरी पाइप के लिए अलग इक्वलाईजिंग थ्रूब होती है । यदि कोई डिलिवरी पाइप बन्द हो जाय तो इसमें तेल जाना बन्द हो जाता है और ग्लास वाला हो जाता है ।

(४) दो फीडो के लिए तेल की नाली अलग है । एक नाली आगे और एक पीछे होती है ।

(५) कस्ट्रोल काक खोखला है । तेल खोखले भाग में प्रवेश करता है और वहाँ से छोटी नालियों में गिरता है ।

(६) कस्ट्रोल काक की अवस्था निम्नलिखित है:—

यदि हैण्डल ऊपर तथा बाईं ओर हो तो सब फीड बन्द हो जाती हैं । यदि दाईं ओर हैण्डल हो, तो बाहर की फीड वाली छोटी नाली बन्द हो जाती है ।

यदि हैण्डल नीचे हो तो सब फीड खुल जाती है ।

वाले प्लग में या लुबरीकेटर में ड्रैन काक के दूसरी ओर प्रेशर रीलीज वाल्व लगे होते हैं जो प्रेशर के बढ़ने पर खुल जाते हैं और शेष प्रेशर को निकाल देते हैं ।

(३) सब डिलिवरी पाइपों के लिए एक ही स्टीम की नाली है यदि कोई डिलिवरी पाइप बन्द हो जाए तो तेल साईट फीड चैम्बर में एकत्रित होने की अपेक्षा किसी दूसरे डिलिवरी पाइप में चला जाता है और शांत नहीं होता कि कोई पाइप बन्द है ।

(४) सब फीडो के लिए तेल की छोटी नाली एक ही है ।

(५) कस्ट्रोल काक टोस है । तेल ऊपर से आ कर एक छेद में गिरता है और वहाँ से दाईं तथा बाईं ओर जा कर तेल की छोटी नाली में प्रवेश करता है ।

(६) कस्ट्रोल काक की अवस्था निम्नलिखित है:—

यदि हैण्डल ऊपर हो तो सब फीड खुल जाते हैं । हैण्डल नीचे हो तो सब फीड बन्द । दाईं ओर हो तो दाईं ओर खुली, यदि बाईं ओर हो तो बाईं फीड खुली ।

**प्रश्न २६—चोक वाल्व (Choke Valve) कहाँ लगाए जाते हैं और क्यों ?**

उत्तर—चोक वाल्व सिलिण्डर और स्टीम पाईप पर, जहाँ तेल के डिलिवरी पाईप समाप्त होते हैं, लगे हैं । चोक वाल्व की बनावट गुल्ली के रूप की होती है । उसके अन्दर एक छोटा छिद्र होता है । मोटे भाग पर चार छिद्र पहले लम्बे छिद्र से जा मिलते हैं । यह वाल्व एक विशेष खोखले स्थान में लगाया जाता है जिसके दोनों ओर नट लगे होते हैं । देखो चित्र नं० ४६.

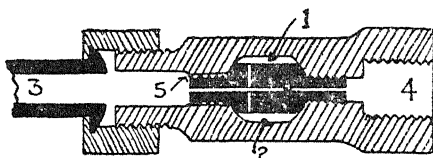
न० १ चोक वाल्व ।

न० २ खोखला स्थान ।

न० ३ डिलिवरी पाईप से आने वाला मार्ग ।

न० ४ सिलण्डर को जाने वाला मार्ग ।

न० ५ चोक वाल्व की चूड़ी । यह आजकल के चोक वाल्व में होती है पुरानो में नहीं है ।



चित्र ४६.

चोक वाल्व के निम्नलिखित लाभ हैं:—

(१) डिलिवरी पाईप के स्टीम और तेल को तुपार (Spray) के रूप में परिवर्तित करना ।

(२) तेल को रोक कर जाने देना ।

(३) स्टीम को रोक कर, डिलिवरी पाईप में और साईटफ़ीड चैम्बर के ऊपर, प्रेशर बनाना ताकि निम्नलिखित के नीचे तेल का प्रेशर कम हो जाय ।

(४) सिलण्डर के बड़े हुए प्रेशर को किसी अवसर पर भी डिलिवरी पाईप में न जाने देना । सिलण्डर में प्रेशर तब अधिक होता है जब पिस्टन डिलिवरी पाईप के छेद से, जो सिलण्डर के बीच में होता है, पार हो जाय और सिलण्डर में स्टीम भरा हो । शेष सब दशाओं में सिलण्डर में प्रेशर कम होता है । जब सिलण्डर में अधिक प्रेशर हो तो यह प्रेशर खोखले स्थान न० २ में चार छिद्रों द्वारा चला जाता है और डिलिवरी पाईप में या लुब्रीकेटर पर उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता । जब सिलण्डर में प्रेशर कम या न हो तो डिलिवरी पाईप का स्टीम खोखले स्थान को भर देता है और वहाँ से सिलण्डर में व्यय होता है । संक्षिप्त यह कि चोक वाल्व और खोखला स्थान दोनों मिलकर सिलण्डर के घटते और बढ़ते प्रेशर का लुब्रीकेटर पर प्रभाव नहीं पड़ने देते अर्थात् बूँटे न घटती है न बढ़ती हैं ।

**प्रश्न २७—चोक वाल्व का छिद्र कितना बड़ा होना चाहिए ?**

उत्तर—चोक वाल्व का छिद्र डिलिवरी पाईप की ओर  $\frac{1}{8}$  इंच होना चाहिए । यदि यह  $\frac{1}{4}$  इंच हो जाय तो चोक वाल्व को उल्टा करके लगा देना चाहिए और जब यह छेद भी  $\frac{1}{8}$  इंच हो जाय तो चोक वाल्व बदल देना चाहिए ।

**प्रश्न २८—**यदि किसी फीड (Feed) का चोक वाल्व किसी ने निकाल लिया हो तो लुबरीकेटर में उसका क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—जब लुबरीकेटर का स्टीम काक खोला जाएगा तो डिलिवरी पाईप में स्टीम, बिना रुकावट सिलण्डर की ओर बहेगा और यदि तेल के काक खुले हों तो अपने साथ साईट फीड चैम्बर का पानी खींच कर ले जायगा। रैग्युलेटर खोलने पर सिलण्डर का स्टीम बिना रुकावट डिलिवरी पाईप में प्रवेश कर जायगा और ग्लास को काला कर देगा।

**प्रश्न २९—**एण्टीसाईफ़न वाल्व क्यों लगाया गया है ?

उत्तर—जब कभी लुबरीकेटर का तेल समाप्त होजाय और इञ्जन बन्द रैग्युलेटर पर दौड़ रहा हो और फ़ायरमैन केवल स्टीम काक बन्द कर दे और वाटर काक को खुला रहने दे तो यह सम्भव है कि सिलण्डर में पम्प के नियमानुसार उत्पन्न होने वाला वैकम डिलिवरी पाईप में भी तैयार हो जाय और वहाँ से कण्डेन्सर में भी तो ऐसे अचरस पर लुबरीकेटर का तेल कण्डेन्सर में जा सकता है। एण्टीसाईफ़न वाल्व उस मुड़कर जाने वाले तेल को रोकता है। जब स्टीम काक बन्द हो और लुबरीकेटर में प्रैशर अधिक हो उस समय भी यह वाल्व कण्डेन्सर में प्रैशर को जाने नहीं देता।

**प्रश्न ३०—**लुबरीकेटर विशेषकर बेकफ़ील्ड लुबरीकेटर जब भरी जाती है तो एक प्रकार की ध्वनि निकलती है और जब उसका तेल समाप्त हो जाता है तो भी वैसी ही ध्वनि होती है। इसका क्या कारण है ?

उत्तर—ध्वनि किसी वस्तु के कॉपने से उत्पन्न होती है। यदि कोई वस्तु एक क्षण में कुछ बार कॉपे तो वह कॉपना वायु में उतनी ही लहरें उत्पन्न करता है। वह लहरें हमारे कान के पर्दे से टकराती है। कान के पर्दे के कॉपने को ध्वनि का सुनना कहते हैं।

जब लुबरीकेटर भर कर चलाई जाती है तो कण्डेन्सर का पानी खाली स्थान की पूर्ति के निमित्त दौड़ता है और बायलर का स्टीम खाली कण्डेन्सर को भरने के लिए। इस दौड़ में पाइप कॉपना आरम्भ करते हैं। पाइपो के इस कम्पन से एक विचित्र ध्वनि उत्पन्न होती है, जिसे हम सुनते हैं।

जब लुबरीकेटर का तेल समाप्त हो जाय तब निपल के द्वारा पानी शीघ्रता से बहने लगता है और लुबरीकेटर का पानी समाप्त हो जाता है। इस खाली स्थान की पूर्ति के लिए कण्डेन्सर का पानी दौड़ता है। पाइप कॉपते हैं और ध्वनि निकलती है।

**प्रश्न ३१—**लुबरीकेटर में कौन कौन से दोष उत्पन्न होते हैं ?

उत्तर—(१) लुबरीकेटर का गर्म हो जाना ।

(२) लुबरीकेटर का काम न करना अर्थात् फेल हो जाना ।

(३) लुबरीकेटर का धीरे-धीरे चलना अर्थात् बहुत धीरे २ बूँदे उत्पन्न करना ।

(४) लुबरीकेटर का शीघ्र चलना अर्थात् बहुत शीघ्र बूँदें उत्पन्न करना ।

(५) निपल का बन्द हो जाना ।

(६) बूँदें शीघ्र न बन रही हो तो भी तेल का अधिक व्यय होना ।

(७) स्टीम पाइप का टूट जाना ।

(८) कण्डैन्सर पाइप का टूट जाना ।

**प्रश्न ३२—लुबरीकेटर के गर्म हो जाने के क्या कारण हैं ?**

उत्तर—जब कभी लुबरीकेटर में पानी के स्थान पर स्टीम प्रवेश कर जाय तो स्टीम और तेल एक साथ मिलकर भाग के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं और तेल में मिला हुआ स्टीम लुबरीकेटर में प्रेशर और ताप बढ़ा देता है । तेल का पानी पर तैर कर जाने का नियम टूट जाता है । हम उसे लुबरीकेटर का गर्म होना कहते हैं ।

**प्रश्न ३३—लुबरीकेटर में स्टीम प्रवेश होने के क्या कारण हैं ?**

उत्तर—इसके दो कारण हैं ।

(१) लुबरीकेटर में तेल डालते समय उसे पूर्ण रूप से न भरना, उसका कुछ भाग खाली रहने देना । जब लुबरीकेटर का वाटर काक खोला जायगा तो कण्डैन्सर में पड़ा हुआ पानी लुबरीकेटर में चला जायगा । मार्ग में पानी न होने के कारण स्टीम लुबरीकेटर में प्रवेश कर जायगा ।

(२) यदि कण्डैन्सर कम पानी बनाता हो और पानी का व्यय अधिक हो तो ऐसा समय आयगा जब कण्डैन्सर का पानी व्यय हो जायगा और स्टीम को लुबरीकेटर में प्रवेश होने का अवसर मिल जायगा ।

**प्रश्न ३४—बार-बार गर्म हो जाने वाली लुबरीकेटर से कैसे काम लिया जाय ?**

उत्तर—(१) लुबरीकेटर में तेल डालते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि वह पूर्ण रूप में भर जाय । यदि भरने के लिए उतना तेल न हो तो गर्म पानी से उसे भर देना चाहिए ।

(२) डीटरायट लुबरीकेटर ही ऐसी लुबरीकेटर है, जो कण्डैन्सर में पानी व्यय से काम बना सकती है । उससे काम लेने का ढंग यह है कि लुबरीकेटर के सब काक और बायलर का स्टीम काक बन्द कर देने चाहिए । वैन्ट स्टैम (Vent Stem) के मार्ग से

कण्डैन्सर का स्टीम निकाल देना चाहिए। इसके पश्चात् कण्डैन्सर के ऊपर लगा हुआ प्लग निकाल कर कण्डैन्सर को गर्म पानी से भर देना चाहिए। इसके पश्चात् प्लग लगाकर लुबरीकेटर चला देना चाहिए। कुछ पानी कण्डैन्सर में भी बनेगा। इसलिए दोनों पानी जम्बी यात्रा तक प्रयोग में आ सकेंगे और लुबरीकेटर शीघ्र गर्म न होगी।

**प्रश्न ३५—यदि लुबरीकेटर के सब काक खुले हों और लुबरीकेटर गर्म भी न हो परन्तु काम न करे, तो दोष कहाँ होगा ?**

उत्तर—(१) पानी की नाली बन्द होगी अर्थात् न ही पानी तेल के नीचे आता होगा और न ही तेल ऊपर चढ़ता होगा। (२) तेल की बड़ी नाली बन्द होगी। (३) कण्ड्रोल काक में कुछ रुकावट होगी या। (४) तेल की छोटी नालियाँ बन्द होगी।

**प्रश्न ३६—पानी की नाली कैसे टैस्ट करनी चाहिए और यदि बन्द हो तो कैसे साफ़ करनी चाहिए ?**

उत्तर—लुबरीकेटर का पानी और तेल ड्रेन काक द्वारा निकाल देना चाहिए और तत्पश्चात् स्टीम काक और वाटर काक खोल कर यह देखना चाहिए कि ड्रेन काक से पानी या स्टीम बहता है या नहीं। यदि स्टीम निकलता हो तो पानी की नाली साफ़ है। यदि ना निकले तो समझो कि बन्द है। उसे साफ़ करने के लिए ड्रेन काक को जड़ से खोल दे। स्टीम काक तथा वाटर काक को पूरा खोल दें। स्टीम के प्रेशर से रुकावट दूर हो जायगी। यदि रुकावट दूर न हो तो नीचे का प्लग खोलकर और एन्टीसाइफन वाल्व निकाल कर, तार से पानी की नाली साफ़ कर लेनी चाहिए।

**प्रश्न ३७—तेल की बड़ी नाली कैसे टैस्ट करनी चाहिए ?**

उत्तर—ड्रेन काक बन्द कर देना चाहिए और शेष सब काक बन्द करके कण्ड्रोल काक को बाहर निकाल लेना चाहिए। इसके पश्चात् स्टीम काक तथा वाटर काक खोल कर यह देखना चाहिए कि स्टीम बाहर निकलता है या नहीं। यदि निकलता हो तो तेल की बड़ी नाली साफ़ है। कण्ड्रोल काक का खोखला भाग साफ़ कर देना चाहिए। यदि नाली बन्द हो तो स्टीम-काक, वाटर-काक, पूरे खोल देने चाहिए। स्टीम के प्रेशर से रुकावट बाहर ढकेली जाएगी। यदि ऐसा न हो तो सब काक बन्द करके तेल के नीचे की नाली का प्लग निकाल कर तार से नाली साफ़ कर देनी चाहिए। यदि यह नाली साफ़ हो तो रुकावट तेल की छोटी नालियों में होगी और उनको साफ़ करना होगा।

**प्रश्न ३८—तेल की छोटी लेटी नालियाँ कैसे साफ़ करनी चाहिए ?**

उत्तर—तेल की छोटी लेटी नालियाँ साफ़ करने के लिए लुबरीकेटर से तेल

निकालने की आवश्यकता नहीं होती। केवल लुबरीकेटर के स्टीम काक और वाटर काक बन्द करने पड़ते हैं। कन्ट्रोल काक को बन्द दशा में रखना पड़ता है। तत्पश्चात् जो नाली साफ़ करनी हो उसके एक ओर का निपल और दूसरी ओर का सैन्टर पीस (Centre piece) निकाल देना चाहिए। परन्तु, यह ध्यान रखना चाहिए कि वैश्ट स्टेम के द्वारा स्टीम का प्रेशर निवाहल दिया गया हो। इसके पश्चात् स्टोम काक खोल देना चाहिए। स्टीम इक्वलाइज़िंग ट्यूब (Equalizing tube) से साईट फीड चैम्बर में प्रवेश करेगा और वहां से छोटी नाली में जायगा। चूंकि उसको रोकने वाला निपल निकाल दिया गया है। यह स्टीम छोटी लेटी नाली को साफ़ करता हुआ सैन्टर पीस के छेद से निकल जायगा।

दूसरे नाली साफ़ करने के लिए यही कार्य फिर करना होगा अर्थात् एक ओर का निपल और दूसरी ओर का सैन्टर पीस निकालना होगा और स्टीम के प्रेशर से स्कावट को बाहर ढकेलना होगा।

**नोट**—डीटरायट लुबरीकेटर में बीच वाले दो तेल के काको के लिए लेटी नाली पृथक् होती है और बाहर वाले दो काको के लिये पृथक्। यदि छः फीड की लुबरीकेटर हो तो अन्तिम बाहर वाले काको के लिये पृथक् नाली होगी।

बेकफिल्ड लुबरीकेटर चाहे वे दो फीड को हो, चार की अथवा छः की, तेल की छोटी लेटी नाली एक होगी जब कि कन्ट्रोल काक खुला या बन्द हो।

**प्रश्न ३६—लुबरीकेटर के बहुत धीरे धीरे बूँदें बनाने का क्या कारण है ?**

**उत्तर**—उसके वही कारण हैं जो प्रश्न व उत्तर नं० ३२ में वर्णन किए गए हैं। अन्तर केवल इतना है कि पानी व तेल की नालियां पूर्ण रूप से बन्द नहीं हैं बल्कि थोड़ी खुली हुई हैं और तेल तथा पानी को आवश्यकता के अनुसार जाने नहीं देती। नालियों टैस्ट तथा साफ़ करने का वही ढंग है जो ऊपर वर्णन किया जा चुका है।

**प्रश्न ४०—यदि लुबरीकेटर तीव्र गति से चले तो उसका क्या कारण होगा ?**

**उत्तर**—(१) बायलर मैला होगा अर्थात् बायलर का स्टीम जिसमें दूसरे पदार्थ सम्मिलित होंगे, गाढ़े पानी में परिवर्तित हो कर, लुबरीकेटर में प्रवेश करेगा। गाढ़ा पानी अधिक तेल बाहर निकालेगा और अधिक बूँदें निपल से निकलेगी।

(२) लुबरीकेटर के चोक वाल्व के छिद्र यदि बड़े हो तो डिलिवरी पाइप में और साइट फीड चैम्बर के पानी के तल पर प्रेशर कम हो जाता है। तेल का प्रेशर बढ़ जाता है इसलिए बूँदों की गति तीव्र हो जाती है।

**प्रश्न ४१—यदि किसी विशेष निपल से तेल न निकलता हो, तो निपल को कैसे साफ़ करना चाहिए ?**

उत्तर—दूसरे सब काक बन्द कर देने चाहिए ताकि सारा प्रैशर एक ही निपल के नीचे पड़े। यदि इस ढंग से वह काम न करे तो वैण्ट स्टैम खोल देना चाहिए ताकि ऊपर का प्रैशर कम हो जाने से नीचे का प्रैशर बढ़ जाये। यदि यह ढंग भी उपयोगी सिद्ध न हो तो कन्ट्रोल काक बन्द करके सैन्टर पीस निकाल लेना चाहिए और मुड़ी हुई तार से निपल की गोली को हिलाना चाहिए। यदि हिलाने के पश्चात् स्टीम आना प्रारम्भ कर दे तो निपल साफ़ हो गया है। यदि स्टीम न आए तो सारे काक बन्द करके और वैण्ट स्टैम के द्वारा प्रैशर निकाल करके, निपल को बाहर निकाल लेना चाहिए और साफ़ करके फिर लगा देना चाहिए।

**प्रश्न ४२—यदि एक लुबरीकेटर थोड़े मील की यात्रा में तेल समाप्त कर दे तो दोष कहाँ होगा ?**

उत्तर—ऐसी दशा में तेल की बूँदें गिन कर जाने देनी चाहिए। एक पिन्ट (Pint) तेल में ३५०० छोटी बूँदें और २००० बड़ी बूँदें होती हैं। एक फीड को एक मिनट में चार बूँदें समाप्त करनी चाहिए। इसलिए चार फीड वाली लुबरीकेटर में एक पिन्ट तेल २ घंटे तक कम से कम चलना चाहिए।

यदि बूँदें कम जाते हुए भी तेल अधिक व्यय हो रहा हो तो निपल चूड़ियों में ढीले होंगे और तेल चूड़ियों द्वारा या कि गी और दरार द्वारा, बिना दृष्टिगोचर हुए, लुबरीकेटर की दीवार के साथ बहता हुआ जाता होगा।

यदि लुबरीकेटर को भर कर उसी समय चला दे तो बूँदें प्रति मिन्ट बढ़ती जायेगी क्योंकि गाढ़ा तेल गर्म होकर पतला होता जाता है। इसलिए या तो १०-१५ मिन्ट पहले लुबरीकेटर के स्टीम और वाटर काक खोल देने चाहिए या एक दो स्टेशन के बीच बूँदें दो तीन बार ऐडजस्ट करनी चाहिए।

किसी समय ऐसा होता है कि स्टीम काक थोड़ा खुला हो तो स्टीम पाइप तथा लुबरीकेटर के ऊपर वाले खाने में पानी भर जाता है। तेल की बूँद डिलिवरी पाइप में न जा कर तैरती हुई स्टीम पाइप में चली जाती है। स्टीम पाइप में तेल एकत्रित हो जाता है।

**प्रश्न ४३—बूँदों को ऐडजस्ट करने का सरल उपाय क्या है ?**

उत्तर—तेल के काक को खोल कर बूँद को बाहर निकाले। बूँद के निकलते ही १-२-३-४-५.....गिनना प्रारम्भ कर दें। यह गणना न शीघ्रता से हो और न ही बहुत धीरे। यदि २५ गिनने के पश्चात् दूसरी बूँद निकले तो एक मिनट में चार, ३३ पर.

निकले तो एक मिनट में ३ और ५० पर निकले तो लुबरीकेटर एक मिनट में दो बूँटें बन रही हैं। जितनी बूँटें चाहे इसी प्रकार ऐडजस्ट करे।

**प्रश्न ४४—ठीले निपल या लुबरीकेटर में दरार को टैस्ट करने का क्या उपाय है ?**

**उत्तर—**लुबरीकेटर भर कर चला दे। इसके पश्चात् तेल काक बंद कर दें। एक वैग्ट स्टैम खोल कर स्टीम और पानी एक साइट फीड चैम्बर से निकाल दे और स्टीम काक शीघ्रता से बंद कर दें। यदि निपल ढीले होंगे या लुबरीकेटर दरार होगी तो लुबरीकेटर के अन्दर डाला हुआ प्रैशर में तेल की भाग बाहर निकालेगा। इसी प्रकार दूसरे निपल टैस्ट कर ले।

**प्रश्न ४५—यदि डीटरायट लुबरीकेटर का स्टीम पाइप टूट जाय तो क्या लुबरीकेटर से काम ले सकते हैं ?**

**उत्तर—**हाँ तब, जब रैगुलेटर खुला हो। सर्व प्रथम बायलर का स्टीम काक बन्द कर देना चाहिए। इसके पश्चात् लुबरीकेटर स्टीम काक बंद कर दे। लुबरीकेटर स्टीम पाइप का नट खोल कर और एक लोहे की टिकिया नट में रखकर नट को फिर से लगा देना चाहिए। इस टिकिया का रखना इसलिए आवश्यक होता है कि स्टीम काक बन्द होने पर भी मार्ग विलकुल बन्द नहीं हो जाता बल्कि एक छोटे से छिद्र में से स्टीम बाहर जा सकता है। यह छोटा सा छिद्र सीटिङ्ग के ऊपर निकाला गया है ताकि स्टीम काक बन्द होने पर भी कण्डेन्सर में पानी गिरता रहे। इसके पश्चात् मिलगडर के तेल काक बन्द कर देने चाहिए और मिलगडर के दोनों चोक वाल्व निकाल लेने चाहिए। जब रैगुलेटर खुलेगा तो मिलगडर का स्टीम बिना रुकावट डिलिवरी पाइप तथा इक्वलाईज़िङ्ग ट्यूब से होता हुआ कण्डेन्सर में प्रवेश करेगा। वहाँ पर वह कुछ पानी में परिवर्तित हो जायगा और कुछ स्टीम चैस्ट की इक्वलाईज़िङ्ग ट्यूब और डिलिवरी पाइप से होता हुआ स्टीम चैस्ट में प्रवेश कर जायगा और अपने हाथ स्टीम चैस्ट के निपलो से आने वाले तेल को मिलाकर लेता जायगा।

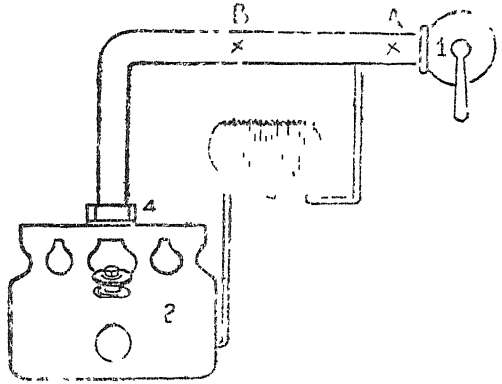
**प्रश्न ४६—वेकफील्ड लुबरीकेटर का स्टीम पाइप टूट जाय तो क्या करना चाहिए ?**

**उत्तर—**इस लुबरीकेटर का स्टीम पाइप या तो कण्डेन्सर के पाइप और बायलर स्टीम काक के बीच टूट सकता है या कण्डेन्सर पाइप और लुबरीकेटर के बीच। देखो चित्र नं० ४७।

चित्र में यदि पाइप स्थान "A" पर टूटे तो बायलर स्टीम काक नं० १ बन्द करके



स्टीम पाइप के उस भाग को जो लुबरीकेटर नं० २ के स्थान "A" पर है चपटा कर देना चाहिए ताकि स्टीम बाहर व्यर्थ न जा सके। इसके पश्चात् सिलिण्डर को फ्रीड बन्द करके सिलिण्डर के दोनो चोक वाल्व निकाल लेने चाहिए। जब रैग्युलेटर खुलेगा तो सिलिण्डर का स्टीम डिलिवरी पाइप से आकर स्थान "A" तक स्टीम पाइप में एकत्रित हो जायगा और वहाँ से दो भागों में बटकर कण्डेन्सर नं० ५ में पानी बनायगा और स्टीम चैस्ट में तेल ले जायगा। यदि यह पाइप स्थान "B" पर टूटे तो स्टीम काक बन्द करके स्टीम पाइप का वह भाग जो स्टीम काक की ओर है स्थान "B"



चित्र ४७.

पर चपटा कर देना चाहिए। लुबरीकेटर के ऊपर के स्टीम पाइप के नट नं० ४ में लोहे की टिकिया डाल कर बन्द कर देना चाहिए। सिलिण्डर के चोक वाल्व निकाल लेने चाहिए। स्टीम काक खोलने पर वायलर का स्टीम कण्डेन्सर में पानी बनाने के काम आयागा और रैग्युलेटर खुलने पर सिलिण्डर का स्टीम तेल को स्टीम चैस्ट में ले जायगा।

**प्रश्न ४७—वेकफोल्ड का कण्डेन्सर पाइप टूट जाय तो क्या होगा ?**

उत्तर—इस पाइप को बदलने का प्रयत्न करना चाहिए। इसके लिए वैकम की घड़ी का चैम्बर पाइप उपयोगी है। यदि कण्डेन्सर पाइप को वायलर के ऐसे काक से जोड़ दिया जाय जहाँ से पानी प्राप्त हो सके तो भी लुबरीकेटर चल जायगी।

एक ड्राइवर ने गेज ग्लास के ब्लो थू काक से पानी लेकर लुबरीकेटर चला ली।

यदि किसी कारण यह पाइप बदला न जा सके तो डरिफ्टर के रास्ते या चोक वाल्व निकाल कर सिलिण्डर आदि में तेल पहुँचाना चाहिए क्योंकि कण्डेन्सर पाइप न होने पर लुबरीकेटर कभी नहीं चल सकती।

**प्रश्न ४८—लुबरीकेटर के डिलिवरी पाइप ढलुआ क्यों है ? यह ढाल कितनी होनी चाहिए ?**

उत्तर—डिलिवरी पाइप ढलुआ इसलिए होते हैं कि उनमें कभी भी पानी एकत्रित न होने पाय। यह ढाल इतनी होनी चाहिए कि जब इन्जन कठिन चढ़ाई पर जा

रहा हो, तो भी डिलिवरी पाइप ढाल की ओर हो। पाइप को ढलुआ रखने का एक लाभ यह भी है कि जब डिलिवरी पाइप और सिलण्डर का प्रेशर बराबर हो जाएँ तो तेल भार से जाता रहे।

**प्रश्न ४६—डरिफ्टर का सिलण्डर में तेल देने से क्या सम्बंध है और यह क्या काम करता है ?**

उत्तर—जब रैगुलेटर बन्द किया जाता है, तो डरिफ्टर खोल दिया जाता है। डरिफ्टर का स्टीम सिलण्डर को गर्म रखता है जिससे सिलण्डर का तापक्रम-कम नहीं होता। दूसरे वैकम भी उत्पन्न नहीं होता जो स्मोक बक्स की राख को सिलण्डर में नहीं खींचता। तीसरे जब रैगुलेटर बंद हो तो डरिफ्टर तेल को फैलाकर सिलण्डर में डालता है। यह दोनों कार्य मिलकर सिलण्डर के भीतर कारबन पैदा नहीं होने देते और कारबन उत्पन्न न होने से पिस्टन सरलता से चलता है और स्टीम टाईट भी रहता है।

# पाँचवाँ अध्याय

## ब्रेक (BRAKE)

**प्रश्न १—गाड़ी को खड़ा करने की क्या विधि है ?**

उत्तर—जब ब्रेक लगाई जाती है तो ब्रेक ब्लाको पर डाली हुई शक्ति रगड़ में परिवर्तित हो जाती है और यह रगड़ अधिकतर ब्रेक ब्लाक पर पड़े भार का दस प्रतिशत होती है। रेल और पहिए का चिपकाव पहिए को एक ओर घुमाता है परन्तु ब्रेको की रगड़ पहिए की गति के विपरीत शक्ति लगाती है, जो पहिए के रोकने में सहायक होती है।

**प्रश्न २—रुकावट डालने वाली शक्ति का रेल और पहिए के चिपकाव (Adhesion) से क्या सम्बन्ध है ? यह चिपकाव कितना होता है ?**

उत्तर—यदि चिपकाव (Adhesion) कम होगा तो रुकावट उत्पन्न करने वाली शक्ति कम प्रभाव डालेगी और गाड़ी के रोकने में अधिक समय लगेगा। रेल और पहिए का चिपकाव भार, ऋतु और रेल की दशा के अनुसार घटता बढ़ता रहता है। सूखी रेल पर चिपकाव पहिए के ऊपर भार का २५ प्रतिशत होता है। यदि लाईन गीली हो तो दस प्रतिशत तक हो जाता है। यदि लाईन पर रेत डाली जाय तो यह चिपकाव ३५ प्रतिशत तक बढ़ जाता है।

**प्रश्न ३—पहिया घूमने के स्थान पर घसीटा क्यों जाता है ?**

उत्तर—जब कभी ब्रेक ब्लाक की रगड़ पहिए और रेल के चिपकाव से अधिक हो जाय, तो पहिया घूमने के स्थान पर घसीटना आरम्भ हो जाता है। यदि पहिया घसीट पैदा करे तो उस पर चपटे-चपटे गढ़े पड़ जाते हैं और वह घूमने के काम का नहीं रहता। इस लिए किसी भी दशा में ब्रेक ब्लाक की रगड़ चिपकाव से बढ़नी नहीं चाहिए।

**प्रश्न ४—ब्रेक बनाते अथवा फिट (Fit) करते समय किस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है ?**

उत्तर—भार वाली गाड़ी को खड़ा करने के लिए शक्तिशाली ब्रेक की आवश्यकता पड़ती है और भार वाली गाड़ी का चिपकाव भी अधिक होता है। यदि भार वाली गाड़ी के हिसाब से ब्रेक की शक्ति निश्चित की जाय, तो भार वाली गाड़ी के लिए यह शक्ति उपयुक्त होगी। परन्तु जब गाड़ी से भार उतार लिया जायगा तो चिपकाव कम हो

जायगा और खड़ी करने वाली शक्ति अधिक होगी। इस लिए पहिया घूमने के स्थान पर घसीटा जायगा। ब्रेक बनाते समय ब्रेक की शक्ति उतनी निश्चित करते हैं कि जो खाली गाड़ी के पहियों को घूमने से न रोके। परन्तु यह कमी अवश्य हो जाती है कि जब गाड़ी में भार पड़ा हो तो ब्रेक कम उपयुक्त होगी और गाड़ी अधिक समय में रुकेगी।

**प्रश्न ५—वह कौन सी अवस्थाएँ हैं जो गाड़ी के रोकने पर प्रभाव डालती हैं ?**

उत्तर—(१) गाड़ी की गति। (२) गाड़ी का भार (३) ग्रेड (४) ब्रेक ब्लाक का ताप-क्रम।

(१) जब कोई भार वाली गाड़ी किसी विशेष गति पर जा रही हो तो उसके अन्दर एक विशेष शक्ति उत्पन्न हो जाती है जिसको कार्निनेटिक शक्ति (Kinetic Energy) कहते हैं। यह शक्ति गति का वर्गाकार होती है। अर्थात् यदि हजार पौंड भार की वस्तु ५० फुट प्रति सैकण्ड के वेग से दौड़ रही हो तो उस में गति की शक्ति  $(५०)^२ \times १०००$  अर्थात् २५००००० फुट पौंड होगी और यदि गति १०० फुट प्रति सैकण्ड हो जाय तो यह शक्ति  $(१००)^२ \times १०००$  अर्थात् १००००००० फुट पौंड हो जायगी।

(२) इस गति की शक्ति को रोकने के लिए ब्रेक ब्लाक की रगड़ सामना करती है। चूँकि प्रत्येक ब्लाक की रगड़ एक विशेष भार से निश्चित की गई है इस लिए भार और गति बढ़ने पर रुकने का अन्तर और समय अधिक हो जायेगा और उनके कम होने पर कम। चढ़ाई के मार्ग पर रोकने वाली शक्ति बढ़ जाती है क्योंकि चढ़ाई भी रोकने की शक्ति को बढ़ा रही है। उतराई में यह शक्ति बहुत कम हो जाती है क्योंकि उतराई गाड़ी के भार को बढ़ा देती है।

(३) ब्रेक ब्लाक जब गर्म हो जाते हैं तो पिघलना आरम्भ हो जाते हैं। सतह पर नन्हें-नन्हें कण उत्पन्न हो जाते हैं जो पहिए में रगड़ उत्पन्न करने के स्थान पर फिसलाना आरम्भ कर देते हैं। इस लिए गाड़ी रुकने का अन्तर और समय बढ़ जाता है।

**प्रश्न ६—गाड़ी रुकने के अन्तर का हिसाब किस प्रकार लगाया करते हैं ?**

उत्तर—सर्व प्रथम इंजन और गाड़ी की शक्ति निकाल लेते हैं। इसका साधन यह है:—

$$\frac{\text{गाड़ी का भार पौंडों में}}{३२.२} \times \frac{(\text{गति फुट प्रति सैकण्ड})^२}{२}$$

उदाहरण—मान लो कि इंजन का भार = १२० टन, गाड़ी का भार = ४८० टन।

कुल भार पौंडों में  $६०० \times २२४० = १३४४०००$  ।

गति = ३० मील प्रति घंटा अर्थात् ४४ फुट प्रति सैकण्ड ।

गति की शक्ति =  $\frac{१३४४०००}{३२ \cdot २} \times \frac{(४४)^२}{२} = ४०४०४३२०$  फुट पौंड ।

इंजन का खाली भार = १०० टन ।

इंजन का वह भाग जहां ब्रेक लगी है = ७० टन ।

गाड़ी का खाली भार = २३० टन ।

कुल भार = ३०० टन ।

ब्रेक वाले पहियों का चिपकाव =  $\frac{३०० \times १०}{१००} = ३०$  टन = ६७२०० पौंड ।

गाड़ी के रुकने का अन्तर =  $\frac{४०४०४३२०}{६७२००} =$  लग-भग ६०० फुट।

ध्यान रहे कि इस उदाहरण में ब्रेक की शक्तिहीनता का हिसाब नहीं लगाया गया है जो इंजन में ७५ प्रतिशत, सवारी गाड़ी में ६० प्रतिशत और माल गाड़ी में ७७ प्रतिशत होती है। उदाहरण में ब्रेक की शक्ति चिपकाव के बराबर मानी गई है और चिपकाव १० प्रतिशत लिया गया है जो गीली लाईन पर होता है।

ब्रेक लगाने और ब्रेक लग जाने के बीच समय का हिसाब भी लगाना पड़ता है। इसलिए गाड़ी रुकने का अन्तर ६०० फुट से बढ़ जाता है।

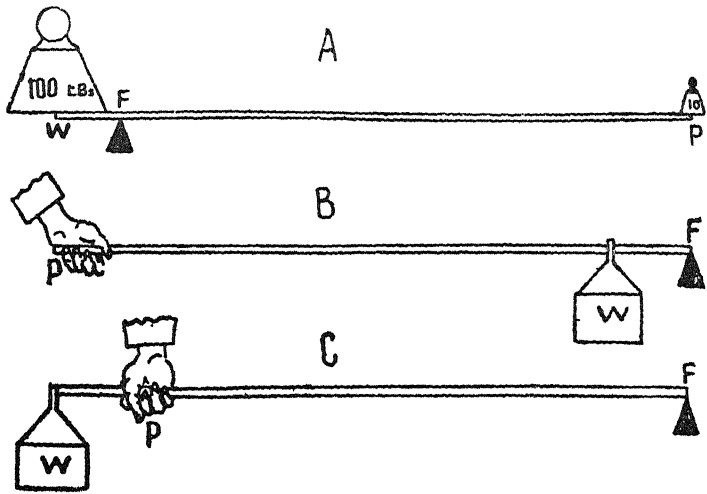
**प्रश्न ७—लीवर (Lever) क्या है और ब्रेक की शक्ति बढ़ाने में इसका क्या और कहाँ तक सम्बंध है ?**

उत्तर—लीवर एक डंडा है जो अपने आधार (Fulcrum) पर घूमता है। इसका आधार सिरो पर भी हो सकता है। लीवर के एक सिरे पर लगी हुई शक्ति या डाला हुआ भार दूसरे सिरे पर परिवर्तित हो जाता है। देखो चित्र नं० ४८। चित्र में तीन प्रकार के लीवर दिखाए गए हैं। F आधार है जिस पर लीवर PW घूमता है। चित्र नं० A में आधार F बीच में है। शक्ति डालने वाला स्थान P एक ओर है और शक्ति लेने वाला स्थान W दूसरी ओर है। यदि P पर कुछ पौण्ड की शक्ति डाली जाय और W पर गया हुआ भार मापना हो तो निम्नलिखित विधि प्रयोग करनी चाहिए।

$P \times P F = W \times W F$  अन्तर ।

उदाहरण— $P = १०$  पौण्ड। अन्तर  $PF = १०$  फुट। अन्तर  $WF = १$  फुट  
 $\therefore P \times P F = W \times W F \therefore १० \times १० = W \times १ \therefore W = १००$  पौण्ड ।

अर्थात् स्थान P पर डाला हुआ १० पौण्ड का भार लीवर के कारण स्थान W पर १०० पौण्ड हो जायगा।



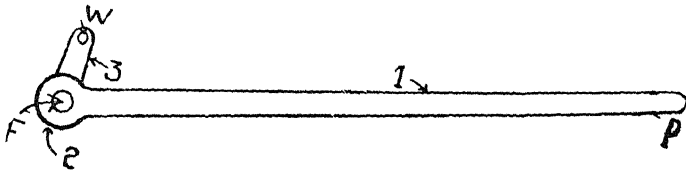
चित्र ४८.

लीवर B और C में आधार F का स्थान बदल दिया गया है। परन्तु शक्ति लीवर के एक स्थान से दूसरे स्थान तक अर्थात् P से W तक ऊपरोक्त उदाहरण द्वारा निकाली जा सकती है।

**प्रश्न ८—गाड़ी या इंजन की ब्रेक में लीवर का प्रयोग बताओ ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ४९ :—

नं० १ लीवर है जिसके स्थान P पर दबाव डाला जाता है।



चित्र ४९.

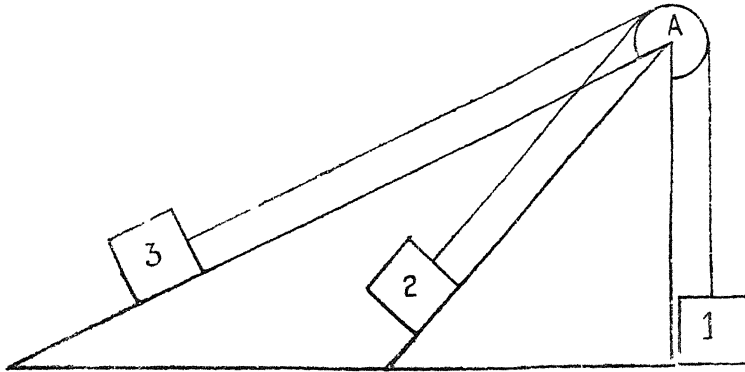
नं० २ शाफ्ट (Shaft) है जो लीवर के आधार F का काम करती है।

नं० ३ शाफ्ट (Arm) है जिसका अन्तिम भाग W लीवर का दूसरा सिरा है। मान लो कि स्थान P पर १०० पौण्ड दबाव डाला गया। अन्तर PF १०० इंच है, F W १० इंच है तो स्थान W पर पहुँचने वाला भार =  $\frac{१०० \times १००}{१०} = १०००$

पौण्ड होगा। देखो चित्र नं० ५३। वहाँ नं० ५ एक पुल राड (Pull Rod) है जिसके द्वारा यह १००० पौण्ड का भार दूसरे लीवर नं० ७ पर पड़ेगा। दूसरा लीवर ब्रेक हैंगर (Brake Hanger) है जिसमें नं० ६ हैङ्गर ब्रैकेट, लीवर का आधार होगा। ब्रेक ब्लाक नं० ८, जहाँ पर भार को पहुँचाना है, W होगा। मान लो कि हैङ्गर २ फुट लम्बा है, हैङ्गर ब्रैकेट और ब्रेक ब्लाक के बीच अन्तर १ फुट है। हैङ्गर पर पड़ा हुआ भार हम जानते हैं कि पुल राड से आया है, वह १००० पौण्ड है। ब्रेक ब्लाक पर पहुँचने वाला भार होगा  $\frac{१००० \times २}{१} = २०००$  पौण्ड।

उपरोक्त उदाहरणों से यह सिद्ध हुआ कि १०० पौण्ड की शक्ति लीवर की सहायता से २००० पौण्ड में बदल गई।

प्रश्न ६—स्क़्रू (Screw) से या पहिया घुमाकर लगाने वाली ब्रेक में शक्ति कैसे बढ़ती है ?



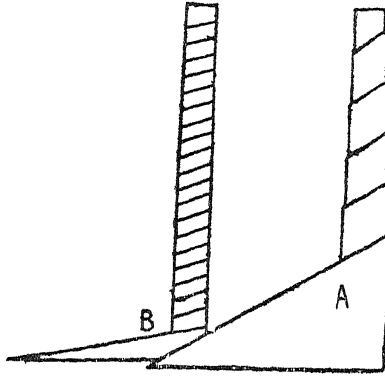
चित्र ५०.

उत्तर—देखो चित्र नं० ५०। चित्र में स्थान A पर जो ऊँचे स्थान पर स्थित है यदि कोई भार पहुँचाना हो तो भार के सीधा उठाने पर भार के बराबर शक्ति लगेगी। परन्तु यही भार किसी ढालुआ स्थान पर खींचा जाय तो कम शक्ति लगेगी। जितनी ढाल कम होगी उतनी ही शक्ति कम व्यय होगी। चित्र में तीन दिशाएँ दिखाई गई हैं।

(१) सीधा खींचने वाली। (२) अत्यन्त अधिक ढलवान पर खींचने वाली। (३) कम ढलवान पर खींचने वाली।

ढलवान पर शक्ति इसलिए कम व्यय होती है क्योंकि भार का कुछ भाग भार नहीं रहता बल्कि कुछ भाग ढलवान की सतह पर रगड़ में बदल जाता है और यह रगड़

खड़ी ढलवान में बढ़ जाती है और कम ढलवान में कम हो जाती है । दूसरे यदि सतह चिकनी हो तो रगड़ कम हो जायगी । स्क्र्यू भी एक प्रकार की ढलवान सतह है जो छोटे से स्थान में लपेटी गई है । देखो चित्र नं० ५१ । चित्र A में ढलवान सतह को एक गोल राड पर आधा लपेटा हुआ दिखाया गया है जो लपेटने के पश्चात् स्क्र्यू के रूप में दिखलाई पड़ रहा है । इस चित्र के दूसरे भाग B में कम ढलवान सतह दिखाई गई है और लपेटे हुए भाग से यह स्पष्ट है कि स्क्र्यू की चूड़ियों बहुत समीप हो गई हैं ।



चित्र ५१.

यह सिद्ध हुआ कि स्क्र्यू एक ढलवान सतह है । यदि उसकी चूड़ियाँ समीप हो तो यह एक कम ढलवान सतह है । चूड़ियों पर चलने वाला नट एक भार है जो ढलवान सतह पर ऊपर खींचा जा रहा है । स्क्र्यू में इसलिए शक्ति बढ़ी कि जो शक्ति भार को ऊपर नहीं खींच सकती वही शक्ति कई गुना भार ढलवान पर खींच सकती है ।

**प्रश्न १०—रेलवे में कितनी प्रकार की ब्रेके प्रयोग हो रही हैं ?**

उत्तर—(१) हाथ ब्रेक (Hand Brake) ।

(२) स्टीम ब्रेक (Steam Brake) ।

(३) वैस्टिंगहाउस ब्रेक (Westinghouse brake) ।

(४) ऑटोमैटिक वैकम ब्रेक (Automatic Vacuum Brake) ।

**प्रश्न ११—हाथ ब्रेक कितनी प्रकार की हैं उनके भागों के नाम बतलाओ ?**

उत्तर—दो प्रकार की हैं ।

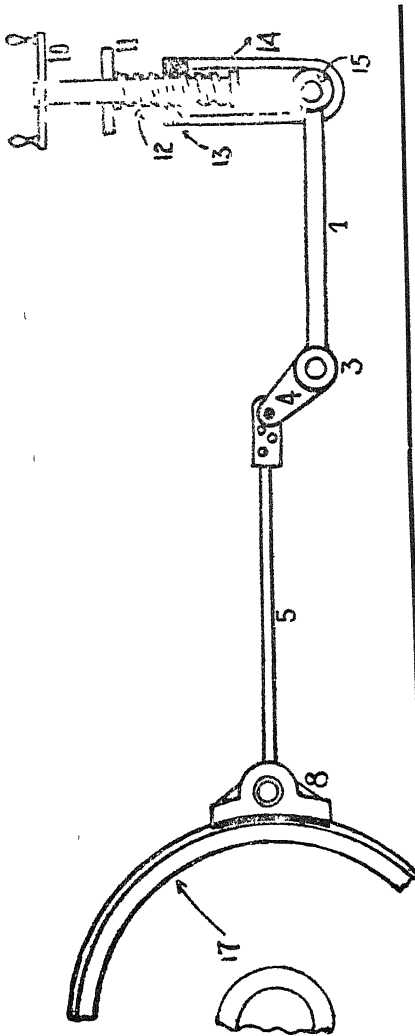
(१) लीवर से काम करने वाली ।

(२) स्क्र्यू से काम करने वाली ।

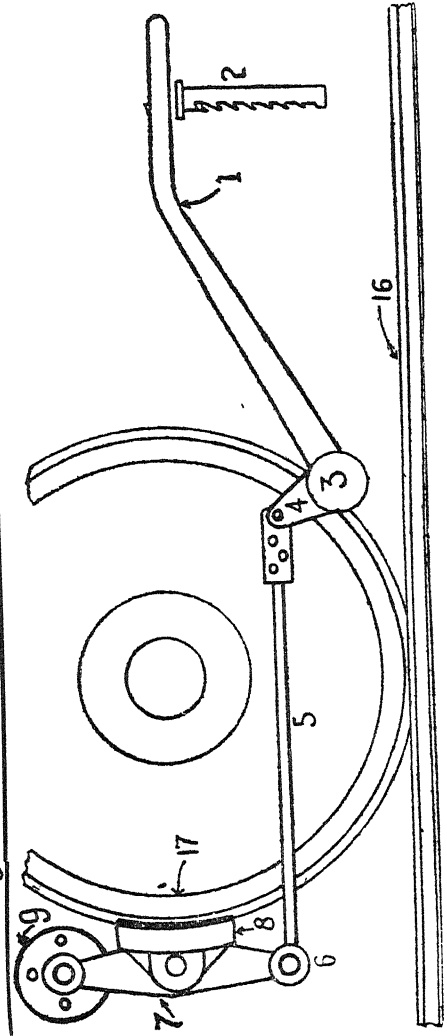


देखो चित्र नं० ५२ तथा ५३ ।

नं० १ लीवर (Lever) नं० २ लीवर कैच (Lever Catch) ।



चित्र ५२.



चित्र ५३.

नं० ३ रोटेटिंग शाफ्ट (Rotating Shaft)

नं० ४ शाफ्ट आर्म (Shaft arm), नं० ५ पुल राड (Pull Rod) ।

नं० ६ ब्रेक शाफ्ट (Brake Shaft), नं० ७ ब्रेक हैंगर (Brake hanger) ।

नं० ८ ब्रेक ब्लॉक (Brake Block), नं० ९ हैंगर ब्रैकेट (hanger bracket) ।

नं० १० गियर हैंडल के साथ (Gear with Handle)

नं० ११ स्टैंड (Stand), नं० १२ स्क्रू (Screw) ।

नं० १३ स्क्रू नट (Screw nut), नं० १४ लिंक (Link) ।

नं० १५ पिन (Pin), नं० १६ रेल (Rail) ।

नं० १७ पहिया (Wheel) ।

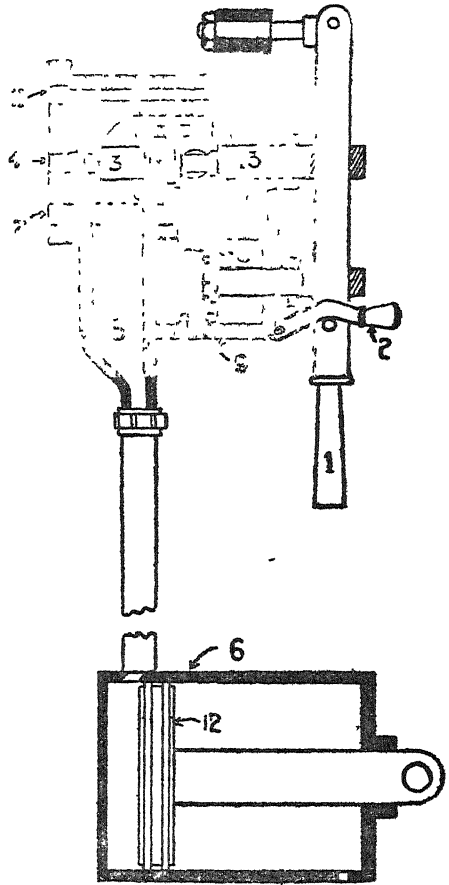
**प्रश्न १२—स्टीम ब्रेक की बनावट क्या है और वैकम ब्रेक के साथ उसका क्या सम्बन्ध है ?**

उत्तर—स्टीम ब्रेक में सिलिण्डर होता है जिसमें एक स्टीम टाईट (Steam Tight) पिस्टन होता है । पिस्टन के साथ पिस्टन राड लगा होता है और राड के साथ ब्रेक के शाफ्ट और राड बंधे होते हैं । पिस्टन के एक ओर स्टीम प्रवेश कराया जाता है और पिस्टन पर पड़ा हुआ स्टीम का प्रेशर पिस्टन को दूसरी ओर धकेलता है । पिस्टन राड के साथ लगे हुए ब्रेक ब्लॉक पहियों पर खींचे जाते हैं और ब्रेक बंध जाती है । स्टीम सिलिण्डर के लिए देखो भाग नं० ६ चित्र नं० ५४ ।

स्टीम ब्रेक केवल इंजन पर प्रयोग हो सकती है । गाड़ियों पर इस लिए प्रयोग नहीं हो सकती कि स्टीम शीघ्र पानी बन जाता है और स्टीम के रूप में गाड़ियों तक पहुँच ही नहीं सकता । ड्राईवर के लिए यह कठिनाई है कि वह दोनों ब्रेक एक ही समय प्रयोग नहीं कर सकता । यदि वह इंजन की ब्रेक प्रयोग करता है तो जब इंजन रुकेगा गाड़ी उसके ऊपर आ पड़ेगी और धक्के लगेंगे । यदि ड्राईवर गाड़ी की ब्रेक प्रयोग करता है तो जब गाड़ी रुकेगी तो गाड़ी तथा इंजन के बीच हिचकोले उत्पन्न हो जाएंगे जो इंजन के लिये हानिकारक होंगे । इसलिए एक विशेष प्रकार के स्टीम ब्रेक वाल्व प्रयोग किए जाते हैं जो वैकम ब्रेक के साथ स्वयं ही काम करते हैं । उसमें से एक इस प्रकार का है कि ज्यों ही ड्राईवर वैकम ब्रेक प्रयोग करता है उसी समय स्टीम वाल्व पूर्ण रूप से खुल जाता है । दूसरा ऐसा है कि वैकम के कम या अधिक प्रयोग करने पर स्टीम वाल्व कम या अधिक खुलता है ।

**प्रश्न १३—शीघ्र खुलने वाले स्टीम ब्रेक वाल्व (Sudden acting Steam Brake Valve) की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ५४। नं० १ हैडल है जो कैच नं० २ से स्थिर किया गया है। जब कभी केवल स्टीम ब्रेक प्रयोग करनी हो तो कैच को ऊपर उठा देते हैं। हैडल स्वयं पीछे आ जाता है क्योंकि स्टीम वाल्व नं० ३ सीटिङ्क से उठ जाता है और स्पिण्डल नं० १३ को ढकेल देता है। खाने नं० ४ से, स्टीम पाइप नं० ५ द्वारा, स्टीम प्रवेश कर जाता है। वहां से ब्रेक सिलण्डर नं० ६ में जा कर पिस्टन नं० १२ को आगे ढकेल देता है और ब्रेक लग जाती है। यदि ड्राईबर ने केवल वैकम ब्रेक प्रयोग करनी हो तो हैडल कैच में रखा जाता है। यदि दोनो प्रयोग करनी हो तो कैच दूर कर देते हैं।



चित्र ५४.

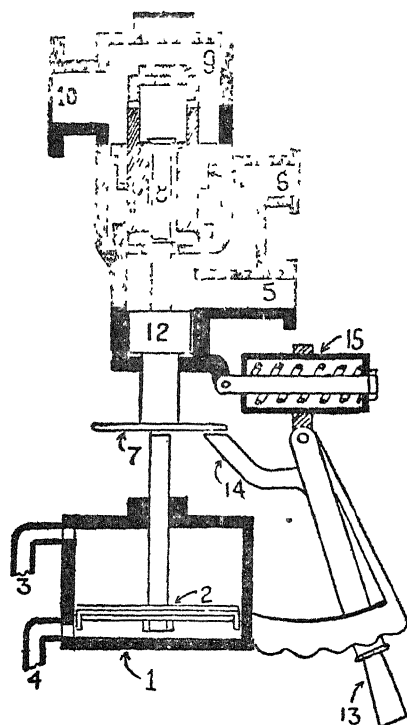
जब ट्रेन पाइप में वैकम बनता है तो मार्ग नं० ७ से पिस्टन नं० ८ के आगे वैकम तैयार हो जाता है। पिस्टन नं० ८ एक छोटे से सिलण्डर नं० ९ के बीच लगा है। इस पिस्टन के राड का सम्बन्ध हैडल नं० १ से कर दिया गया है। जब पिस्टन के आगे वैकम हो जाता है तो पिस्टन के पीछे की वायु पिस्टन को आगे ढकेल देती है। हैडल भी आगे की ओर दबता है। हैडल के ऊपर लगा हुआ स्टीम वाल्व स्पिण्डल (Spindle) नं० १३, स्टीम वाल्व नं० ३ को, सीटिङ्क पर बिठा देता है। इस समय सिलण्डर से आने वाले स्टीम पाइप का सम्बन्ध ऐगजास्ट के मार्ग नं० १० तथा नं० ११ से हो जाता है ताकि सिलण्डर का स्टीम बाहर निकल जाय और ब्रेक खुल जाय।

जब ड्राईबर वैकम ब्रेक लगाता है और ट्रेन-पाइप में हवा प्रवेश करती है तो पिस्टन नं० ८ के आगे भी वायु प्रवेश कर जाती है। पिस्टन के दोनो ओर वायु होने से उस पर कोई दबाव नहीं रहता। स्टीम, स्टीम वाल्व नं० ३ को आगे ढकेलने के योग्य हो जाता है। हैडल स्वयं ही पीछे आ जाता है। स्टीम पाइप का ऐगजास्ट से सम्बन्ध,

पिस्टन नं० १४ के द्वारा, टूट जाता है। स्टीम, स्टीम पाइप में प्रवेश करके पिस्टन को आगे ढकेल कर ब्रेक लगा देता है। अर्थात् वैकम ब्रेक और स्टीमब्रेक एक साथ काम करने लगते हैं।

प्रश्न १४—आवश्यकता के अनुसार कम या अधिक खुलने वाले वाल्व (Gradual Acting Valve) की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ५५।



चित्र ५५.

चित्र में नाथन प्रकार का स्टीम ब्रेक वाल्व दिखाया गया है। सिलिण्डर नहीं दिखलाया गया, परन्तु सिलिण्डर को जाने वाला पाइप दिखलाया गया है। सिलिण्डर की बनावट वही है जो चित्र नं० ५४ में दिखाई गई है।

नं० १ छोटे माप का एक सिलिण्डर है जिसमें नं० २ एअर टाइट पिस्टन (Air Tight Piston) है। पिस्टन के ऊपर का मार्ग चैम्बर पाइप (Chamber Pipe) नं० ३ और नीचे का मार्ग ट्रेन पाइप नं० ४ से सम्बन्धित है। जब ड्राईवर ट्रेन पाइप और

नैम्बर पाइप में वैकम तैयार करता है तो पिस्टन के नीचे और ऊपर वैकम बन जाता है।

पिस्टन अपने भार से नीचे बैठ जाता है और स्टीम ब्रेक वाल्व बन्द रहता है। ऐगज़ास्ट पाइप नं० ५ सिलण्डर के स्टीम पाइप नं० ६ के साथ जुड़ जाता है। अर्थात् सिलण्डर का स्टीम ऐगज़ास्ट हो जाता है। जब ड्राइवर हवा प्रवेश करता है तो ट्रेन पाइप में हवा प्रवेश करके पिस्टन नं० २ के नीचे जाती है और पिस्टन को ऊपर उठा देती है। पिस्टन का राड, डिस्क ( Disc ) नं० ७ को ऊपर उठाता है। डिस्क के ऊपर लगा हुआ स्पिण्डल, वाल्व नं० ८ को उठा कर, वाल्व नं० ९ के नीचे स्टीम प्रवेश कराता है। यह स्टीम, स्टीम पाइप नं० १० से आकर वाल्व नं० ९ के ऊपर पहले ही एकत्रित हो जाता है। वाल्व नं० ९ समतुलन हो जाता है और उसका उठाना सहल हो जाता है। वाल्व नं० ९ स्टीम सीट नं० ११ में ढीला चलता है और सीट को उस समय तक नहीं उठाता जब तक पिस्टन नं० १२ चल कर ऐगज़ास्ट पाइप नं० ५ को बन्द न कर दे। तत्पश्चात् स्टीम सीट नं० ११ उठ कर स्टीम पाइप में स्टीम प्रवेश करती है और ब्रेक लग जाती है।

जितनी वैकम ब्रेक लगाई जायेगी उतना ही पिस्टन नं० ८ ऊपर उठेगा और उतना ही सीट नं० ११ स्टीम प्रवेश कर सकेगी।

इसलिए इस स्टीम ब्रेक वाल्व को आवश्यकता के अनुसार वैकम ब्रेक के साथ छुलने वाला वाल्व कहते हैं।

यदि हाथ से स्टीम ब्रेक लगानी हो तो हैंडल नं० १३ को आगे ढकेलते हैं जो डिस्क नं० ७ को क्रैडल नं० १४ के द्वारा उठाता है और स्टीम वाल्व को खोल देता है। हैंडल स्पिण्डल बक्स नं० १५ से स्वयं ही लौट जाता है।

नोट—किसी इञ्जन पर स्टीम ब्रेक वाल्व का छोटा सिलण्डर स्टीम वाल्व के नीचे होता है जैसा कि चित्र नं० ५३ में दिखाया गया है और किसी इञ्जन पर दूर लगा होता है और उसका सम्बन्ध स्टीम वाल्व से एक लीवर के द्वारा होता है। इस से काम में कोई अन्तर नहीं आता।

**प्रश्न १५—वैस्टिङ्गहाउस ब्रेक किस नियम से काम करती है ?**

उत्तर—यह ब्रेक हवा के प्रेशर से काम करती है। इञ्जन पर एक ड्रम (Drum) लगा रहता है जिसमें एक स्टीम से चलने वाला इञ्जन हवा पम्प करता है। जब वायु का प्रेशर १०० पौंड प्रति वर्ग इंच तक पहुँच जाता है तो इस प्रेशर को ब्रेक लगाने के लिए इञ्जन और गाड़ी के सिलण्डरों में प्रयोग करते हैं।

नोट—यह ब्रेक बहुत महंगी पड़ती है और उसके ऊपर और उसको संभालने का व्यय अधिक पड़ता है। यह अभी तक भारतवर्ष में साधारण रूप में प्रयोग नहीं हुई केवल विशेष कोचो (Coaches) या गाड़ियों पर लगी है इसलिए इसका वर्णन करना आवश्यक नहीं समझा गया।

**प्रश्न १६—ऑटोमैटिक (Automatic) वैकम ब्रेक को ऑटो-मैटिक क्यों कहते हैं ?**

उत्तर—जब कभी यात्रा में कोई गाड़ी दो भागों में बंट जाये तो यह ब्रेक स्वयं ही लग कर दोनों भागों को खड़ा कर देती है और अधिक हानि होने से बचाती है। इस लिए इसको ऑटोमैटिक (Automatic) अर्थात् स्वयं ही लगने वाली, कहते हैं।

इसी प्रकार जब इंजन और टैण्डर दौड़ते हुए पृथक् हो जायं तो यह ब्रेक दोनों भागों को खड़ा कर देती है।

**प्रश्न १७—वैकम क्या है ?**

उत्तर—वैकम का सरल अर्थ है “वायु न”। परन्तु वायु केवल बन्द स्थान से निकाली जा सकती है, इसलिए वैकम उस स्थान की दशा का नाम है जहाँ से हवा निकाल ली गई हो।

**प्रश्न १८—वायु का प्रेशर (Atmospheric Pressure) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—हवा का प्रेशर वह प्रेशर है जो उस वस्तु पर पड़ता है जिस के दूसरी ओर से वायु बिल्कुल निकाल दी गई हो अर्थात् एक प्रकार का पूर्ण वैकम बना दिया गया हो।

**प्रश्न १९—पार्शल वैकम (Partial Vacuum) क्या होता है ?**

उत्तर—जब किसी बन्द स्थान से कुछ वायु निकाल ली गई हो और कुछ शेष हो तो उस स्थान की दशा को पार्शल वैकम कहेंगे।

पार्शल वैकम में बाहर की वायु का प्रेशर अन्दर की वायु के प्रेशर से सदा अधिक होता है।

**प्रश्न २०—वायु का प्रेशर कितना होता है ?**

उत्तर—वायु का प्रेशर समुद्र की सतह पर १४'७ पौण्ड या १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच होता है। ज्यों ज्यों समुद्र के समतल से नीचे चले जाएं यह प्रेशर अधिक होता जायगा और ज्यों ज्यों ऊपर जाएं, कम होता जायगा।

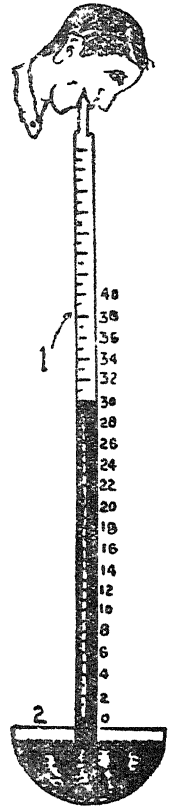
**उदाहरण—**

सतह	वायु का प्रेशर पौण्ड प्रति वर्ग इंच	वैकम इंचों में
समुद्र का समतल	१४'७	३०
१८०० फुट	१४'०	२८
३७४० ”	१३'०	२६
५८३० ”	१२'०	२४
६८०० ”	११'०	२२

## प्रश्न २१—वैकम या पार्शल वैकम को नापने की क्या विधि है ?

उत्तर—वैकम वास्तव में दृष्टिगोचर होने वाली वस्तु नहीं है इसको ठोस या बहने वाली वस्तुओं के समान नहीं नापा जा सकता। ऐसी वस्तुओं को नापने के लिए, जो दिखाई न पड़ती हो, विधि यह होती है कि उनसे कोई काम ले लिया जाता है और उस काम को नाप लेते हैं। वैकम को भी इसी प्रकार नापते हैं। देखो चित्र नं० ५६।

चित्र में नं० १ एक नाली है जो पचास इंच के लगभग लम्बी है और दोनों ओर खुली है और शीशे की बनी है। इसके ऊपर एक एक इंच पर चिन्ह लगे हुए हैं। इस नाली का एक सिरा एक प्याले नं० २ में, जिसके भीतर पारा भरा हो, रख देते हैं। दूसरे सिरे से वायु निकालते हैं। चित्र में मुँह से वायु निकाली जा रही है। जैसे जैसे हवा निकाली जाती है बाहर की हवा का प्रेशर अपना कार्य आरम्भ कर देता है, अर्थात् वह पारे को ऊपर उठाता जाता है। जब नाली में पूर्ण वैकम बन जाता है, तो १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच के हिसाब से हवा का प्रेशर पारे को ऊपर उठा सकता है। जब यह भार उठा लेता है तो उसके पश्चात् अधिक नहीं उठा सकता इसलिए पारा एक स्थान पर आकर रुक जाता है। यदि पारे की सतह से, चिन्हों की सहायता से, पारे की ऊँचाई देखे तो वह तीस इंच होगी, जब कि नाली पचास इंच है। इससे यह सिद्ध हुआ कि यदि नाली में पारा ३० इंच हो तो नाली के अन्दर पूर्ण वैकम है। यदि १५ इंच हो तो १५ भाग वैकम और शेष १५ भाग वायु है। इस नाली को बैरोमीटर (Barometer) कहते हैं।



चित्र ५६.

## प्रश्न २२—जब नाली में पूर्ण वैकम बन जाता है तो पारा ३० इंच पर क्यों रुक जाता है ?

उत्तर—यदि एक वर्ग इंच क्षेत्रफल की नाली में चढ़े हुए ३० इंच ऊँचे पारे का तोल करे तो उसका तोल (१४.७) १५ पौंड होगा। हवा का १५ पौंड का प्रेशर १५ पौंड ही उठा सकता है अधिक नहीं।

यदि नाली का क्षेत्रफल  $\frac{1}{2}$  वर्ग इंच हो तो भी पारा ३० इंच ही जायेगा क्योंकि  $\frac{1}{2}$  वर्ग इंच नाली के नीचे हवा का प्रेशर  $7\frac{1}{2}$  पौंड और ३० इंच ऊँचे पारे का भार भी  $7\frac{1}{2}$  पौंड होगा।

इसी प्रकार एक वर्ग फुट नाली में भी पारा ३० इंच ही जाएगा।

**प्रश्न २३—**हवा के प्रेशर और बैरोमीटर इंचों में क्या अनुपात है ?

उत्तर—यदि वायु का प्रेशर १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच हो तो बैरोमीटर का पारा ३० इञ्च तक जाता है। इसलिए अनुपात १ : २ होगा।

उदाहरण—किसी बन्द स्थान में बैरोमीटर २० इञ्च ऊँचा पारा दिखलाता है तो इससे यह सिद्ध होगा, कि बन्द स्थान में वैकम २० इञ्च है और वायु १० इञ्च। २ इञ्च वायु एक पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च का प्रेशर बतलाती है। १० इञ्च की वायु यह बतलाएगी कि बन्द स्थान में ५ पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च का प्रेशर है। चूँकि बाहर का प्रेशर १५ पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च होता है। इसलिए पात्र की बाहर वाली दीवारों पर  $१५ - ५ = १०$ , अर्थात् १० पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च का प्रेशर प्रभाव डालेगा।

**प्रश्न २४—**वैकम की घड़ी (Vacuum gauge) क्या बताती है ?

उत्तर—वैकम की घड़ी किसी बन्द स्थान की दशा बैरोमीटर इञ्चों में बताती है। घड़ी का डायल (Dial) ३० भागों में विभक्त किया गया है और हर एक भाग एक बैरोमीटर इञ्च के बराबर है।

यदि किसी बन्द स्थान के साथ घड़ी जोड़ दी जाय और उस बन्द स्थान में से कुछ वायु निकाल ली जाय और घड़ी १८ के चिन्ह पर खड़ी हो जाय तो यह सिद्ध होगा कि बन्द स्थान में १८ भाग वायु नहीं और १२ भाग वायु है अर्थात् ६ पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च प्रेशर की वायु स्थित है।

**प्रश्न २५—**वैकम घड़ी की बनावट क्या है ?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० २१ में वर्णन किया गया है कि किसी न दिखार्द देने वाली शक्ति को नापना हो तो उस के काम को नाप लेते हैं इसी प्रकार वैकम की घड़ी में होता है।

वैकम घड़ी की बनावट वही है जो स्टीम घड़ी की है। देखो चित्र नं० १ अध्याय १ प्रश्नोत्तर नं० १०।

अन्तर केवल इतना है कि स्टीम घड़ी में, स्टीम और पानी के प्रेशर से, एलिप्टिकल ट्यूब सीधो हो कर स्टीम का प्रेशर बताती है। परन्तु वैकम घड़ी में एलिप्टिकल ट्यूब अन्दर को ओर मुड़ कर डायल पर सुई को घुमाती है। दूसरा अन्तर यह है कि स्टीम घड़ी का डायल शून्य से ३०० तक विभाजित किया गया है और उसका हिसाब पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च पर बँधा गया है लेकिन वैकम घड़ी में डायल ३० इञ्चों में विभाजित किया गया है और उसका हिसाब बैरोमीटर इञ्चों में गिना गया है।



**प्रश्न २६—वायु के प्रेशर से ब्रेक लगाने का कार्य किस प्रकार ले सकते हैं ?**

उत्तर—एक सिलिन्डर में, जिसमें एक एअर टाईट (Air Tight) पिस्टन हो और पिस्टन के साथ राड, शाफ्ट और ब्रेक ब्लाक बंधे हों, ब्रेक लगाने का कार्य ले सकते हैं। वह ऐसे कि ज्यो ही पिस्टन के ऊपर वैकम बनाया जायगा पिस्टन के नीचे की वायु १५ पौंड प्रति वर्ग इंच के हिसाब से पिस्टन पर प्रेशर डालेगी। पिस्टन ऊपर उठेगा और अपने साथ ब्रेक ब्लाकों को भी खींच लेगा। ध्यान रहे कि १५ पौंड प्रति वर्ग इंच का प्रेशर तब पड़ेगा जब ऊपर पूर्ण वैकम होगा और यदि ऊपर पार्शल वैकम हो तो नीचे का प्रेशर कम हो जाएगा।

उदाहरण—एक पिस्टन का क्षेत्रफल ३०० वर्ग इंच है। यदि ऊपर की वायु पूर्ण रूप से निकाल ली जाए तो पिस्टन के नीचे  $३०० \times १५ = ४५००$  पौंड का प्रेशर होगा। परन्तु यदि ऊपर पूर्ण वैकम न हो अर्थात् २० इंच हो, तो १० इंच हवा शेष होगी या ५ पौंड प्रति वर्ग इंच का प्रेशर वहाँ होगा। इसलिए पिस्टन के नीचे का भार  $३०० \times १० = ३०००$  पौंड रह जाएगा।

नोट—ब्रेक ब्लाको पर यह भार कई गुना बढ़ कर पहुँचता है क्योंकि लीवर को काम में लाया गया है। देखो उत्तर व प्रश्न न० ८।

**प्रश्न २७—यदि ब्रेक लगाने के लिए ऐसे सिलिण्डर प्रयोग किए जायं, जैसा कि प्रश्न व उत्तर नं० २६ में किए गए हैं तो क्या हानि होगी ?**

उत्तर—यदि ऐसे सिलिन्डर प्रयोग किए जायं जिनके पिस्टन के ऊपर की वायु उस समय निकाली जाए जब ब्रेक लगाने का ध्येय हो तो तीन दोष हो सकते हैं।

(१) यदि मार्ग में सिलिन्डरो से वायु निकालने वाला पाइप टूट जाय या पृथक हो जाए तो ड्राईवर गाड़ी खड़ी करते समय पिस्टन के ऊपर की वायु निकाल न सकेगा और गाड़ी नहीं रोक सकेगा।

(२) ब्रेक औटोमैटिक नहीं होगी।

(३) यात्री या गार्ड मार्ग में गाड़ी रोक न सकेंगे।

**प्रश्न २८—आज कल के सिलिण्डर से कैसे काम लेते हैं ?**

उत्तर—जब गाड़ी स्टेशन से चलती है तो गाड़ी के सब सिलिण्डरों और इञ्जन के सिलिण्डरो के नीचे और ऊपर की वायु निकाल लेते हैं और यह वायु निकालते रहते हैं जिससे पिस्टन के ऊपर और नीचे वैकम बना रहे। जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता होती

है तो वायु को पिस्टन के नीचे प्रवेश कराते हैं और पिस्टन के ऊपर नहीं जाने देते। पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से वायु का प्रेशर पिस्टन को ऊपर उठा देता है और ब्रेक लग जाती है। यह टंग इस लिए अच्छा है कि यदि मार्ग में पाइप टूट जाये तो बाहर की वायु पाइप में प्रवेश कर जाएगी और पिस्टनों के नीचे जा कर उनको ऊपर उठा देगी और ब्रेक लग जाएगी। इसमें कोई दोष नहीं है।

**प्रश्न २६—ट्रेन स्पेस (Train Space) और चैम्बर स्पेस (Chamber Space) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—सिलण्डर में पिस्टन हैड (Piston Head) के नीचे और इस से सम्बन्ध रखता हुआ जो स्थान और पाइप है उस को ट्रेन स्पेस कहते हैं। इस स्थान पर वैकम तैयार किया जाता है और ब्रेक लगाते समय नष्ट कर दिया जाता है।

चैम्बर स्पेस सिलण्डर में पिस्टन के ऊपर के स्थान का नाम है, इस स्थान में वैकम बनाया जाता है और ब्रेक लगाते समय नष्ट नहीं किया जाता।

**प्रश्न ३०—इंजन से गाड़ियों की ओर एक पाइप जाता है, यह कैसे संभव है कि इस पाइप के द्वारा सिलण्डरों में दोनों ओर वैकम बन जाए और जब वैकम नष्ट किया जाए तो केवल ट्रेन स्पेस में वायु जाये और चैम्बर स्पेस में न जाए ?**

उत्तर—सिलण्डर की ट्रेन स्पेस और चैम्बर स्पेस के बीच एक बाल वाल्व लगाया जाता है जो चैम्बर स्पेस की वायु को ट्रेन स्पेस में जाने देता है परन्तु ट्रेन स्पेस की वायु चैम्बर स्पेस में नहीं जाने देता। यह बाल-वाल्व या तो रीलीज वाल्व में लगे होते हैं या पिस्टन हैड के अन्दर। जिस गाड़ी के सिलण्डर के रीलीज वाल्व में बाल वाल्व हो, उसे सी टाईप (C Type) सिलण्डर कहते हैं और जिनके पिस्टन हैड में वाल्व लगा हो उनको ई टाईप (E. Type) सिलण्डर कहते हैं।

**प्रश्न ३१—सी टाईप (C. Type) सिलण्डर की बनावट क्या है ?**

उत्तर—सी टाईप वैकम सिलण्डर के भागों के लिए देखो चित्र न० ५७।

न० १ सिलण्डर (Cylinder)। न० २ पिस्टन (Piston)।

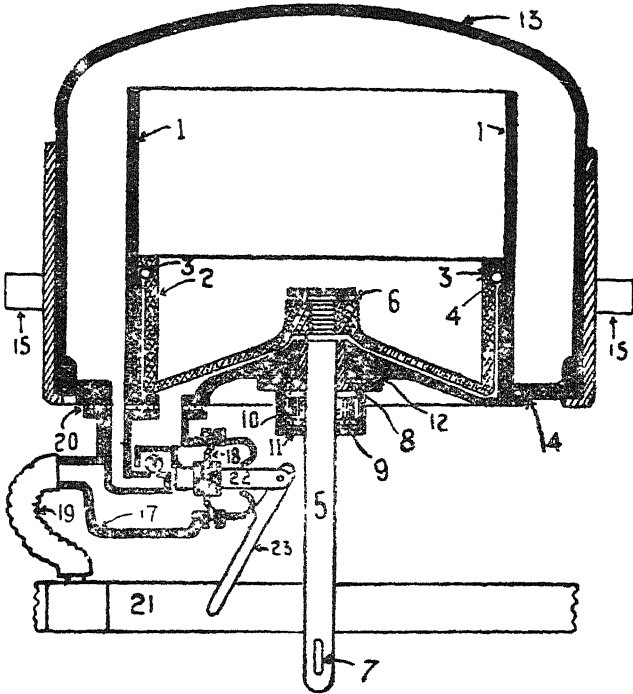
न० ३ रोलिंग रिङ्ग (Rolling ring)। न० ४ नाली (Groove)।

न० ५ पिस्टन राड (Piston Rod)।

न० ६ कैप और वाशर (Cap and washer)।

न० ७ पिस्टन राड का लम्बा छिद्र (Elongated Hole in the piston rod)।

- न० ८ मेटल गाइड बुश (Metal guide bush) ।  
 न० ९ रबर नैक बुश (Rubber neck bush) ।  
 न० १० मेटल बैंड (Metal band) ।  
 न० ११ स्टाफिंग बक्स (Stuffing box) ।  
 न० १२ तीन कोने वाली वाशर ।                      न० १३ डोम (Dome) ।  
 न० १४ जायंट रिङ्ग (Joint ring) ।                      न० १५ ट्रन्नियन (Trunnion) ।  
 न० १६ गोली (Ball valve) ।  
 न० १७ रीलीज (Release valve) ।  
 न० १८ डायफ्राम (Diaphragm) ।  
 न० १९ साईफन पाइप (Syphon pipe) ।  
 न० २० गार्सकेट जायंट (Gasket joint) ।  
 न० २१ ट्रेन पाइप (Train pipe) ।



चित्र ५७.

प्रश्न ३२—सिलिण्डर की बनावट कैसी होती है ?

उत्तर—सिलिण्डर एक गोल बन्द स्थान है जो दो खाने बनाता है । यह कास्ट आयरन से ढाला गया है ।

### प्रश्न ३३—पिस्टन किस काम आता है ?

उत्तर—पिस्टन एक डेगचा है जो मिलिण्डर को दो भागो मे विभाजित करता है और वायु के प्रेशर को ब्रेक ब्लाक तक पहुँचाने का साधन है । इसका रूप डेगचे के समान इस लिए बनाया गया है जिससे रोलिङ्ग रिङ्ग (Rolling Ring) को चलने का स्थान मिले और पिस्टन का भार भी अधिक न हो ।

### प्रश्न ३४—रोलिङ्ग रिङ्ग किसे कहते हैं ?

उत्तर—रोलिङ्ग रिङ्ग एक ठोस रबड़ का गोल रिग है जो पिस्टन हैड के ऊपर चढ़ा होता है । यह पिस्टन और सिलिण्डर के बिच बिना रगड़ जायंट बनाता है । घूमने वाली वस्तु कम घिसती है और चलने मे बाधा नही डालती । यह पिस्टन की गति के विपरीत चलता है ।

### प्रश्न ३५—पिस्टन हैड में नाली (Groove) बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?

उत्तर—यह नाली रोलिग रिग को उस समय स्थान देती है, जब पिस्टन नीचे हो । पिस्टन अधिक समय तक नीचे रहता है । यदि रोलिग रिग नाली मे न हो तो दब कर चपटा हो जाय ।

रोलिग रिग के नाली मे रहने के कारण एअर टाइट जायंट नहीं बन सकता और नीचे की वायु ऊपर जा सकती है । इस लिए पिस्टन को  $\frac{1}{8}$  इंच बिना भार खींचे चलाना पड़ता है ताकि रोलिग रिग नाली से बाहर आ जाये । पिस्टन को स्वतंत्रता से चलाने का उपाय देखो प्रश्नोत्तर न० ३८ ।

### प्रश्न ३६—पिस्टन राड किस धातु का बना है और इसका लाभ क्या है ?

उत्तर—पिस्टन राड किसी समय पीतल के होते थे । इसके पश्चात् लोहे के बनाए गए और उन पर पीतल का चूरण लगाया गया । आज कल ऐसे स्टील के बने हैं जिस को जंग नहीं लगता ।

पिस्टन राड के एक ओर चूड़ी बनी होती है ताकि पिस्टन मे कसा जा सके और दूसरी ओर काटर का छिद्र होता है ताकि शाफ्ट आर्म (Shaft arm) के साथ संबंध जोड़ा जा सके ।

पिस्टन राड, पिस्टन और ब्रेक शाफ्ट आर्म को जोड़ने का साधन है ।

**प्रश्न ३७—कैप (Cap) और वाशर (Washer) कहाँ और किस लिए लगे हैं ?**

उत्तर—यह पिस्टन के उस छेद पर लगे हैं जहाँ पिस्टन राड पिस्टन के साथ जुड़ता है और जहाँ से काटर डाल कर पिस्टन राड को घूमने से रोका जा सकता है। ट्रेन स्पेस की हवा चैम्बर स्पेस में चूड़ियों के मार्ग द्वारा नहीं जा सकती।

**प्रश्न ३८—पिस्टन राड का काटर वाला छिद्र लम्बा क्यों है ?**

उत्तर—यह छेद इस लिए लम्बा रखा गया है ताकि आधा इन्च स्वतंत्र चाल पिस्टन को ब्रेक लगाते समय मिले और रोलींग रिंग नाली से बाहर आ जाय। इससे पूर्व कि ब्रेक का भार पिस्टन पर पड़े, पिस्टन सिलिण्डर के बीच एअर टाईट जायंट (Air tight Joint) बन जाय। आज कल पिस्टन राड में लम्बा छिद्र नहीं रखते बल्कि काटर को छिद्र में दृढ़ कर देते हैं। ब्रेक शाफ्ट, आर्म और काटर के बीच  $\frac{3}{4}$  इंच स्थान रख कर पिस्टन को स्वतंत्र चाल दे दी जाती है।

**प्रश्न ३९—सिलिण्डर के पेंदे में उस छिद्र को, जहाँ पिस्टन राड पार होता है, कैसे एअर टाईट करते हैं ?**

उत्तर—इस छिद्र को पैक (Pack) करने के लिए निम्नलिखित वस्तुये लगी है:—

(१) मैटल गाईड बुश (Metal Guide Bush), यह सिलिण्डर के पेंदे के बीच में लगा है। यह पिस्टन राड को सीधा चलाता है तथा सिलिण्डर को घिसने से बचाता है।

(२) रबड़ नैक बुश (Rubber Neck Bush), यह रबड़ का दो कालर वाला रिङ्ग है। यह पिस्टन राड के ऊपर और मैटल गाईड बुश के बीच जायंट बनाता है।

(३) मैटल बैंड (Metal Band), यह एक पीतल का रिङ्ग है जो कि रबड़ नैक बुश के ऊपर चढ़ा दिया जाता है। यह एक तो नैक बुश को गोल दशा में रखता है और दूसरा उसे जायंट बनाने के लिए कड़ा कर देता है। इसमें एक छिद्र होता है ताकि जब नैक बुश के अन्दर वैकम बने तो इस छिद्र से प्रवेश करने वाली वायु रबड़ को राड पर दबा दे।

(४) स्टाफिङ्ग बक्स (Stuffing box) यह एक खोखला बक्स है जो नैक बुश आदि को सिलिण्डर के पेंदे के साथ लगाए रखता है।

(५) तीन कोन वाली (Triangular) रबड़ वाशर है जो मैटल गाईड बुश और सिलिण्डर के पेंदे के बीच जायंट बनाती है।

**प्रश्न ४०—सिलिण्डर को उपर से बन्द क्यों नहीं किया गया अर्थात् सिलिण्डर के बाहर डोम क्यों लगाया गया है ?**

उत्तर—डोम (Dome) एक ढकने की प्रकार का गोल पात्र है जो मिलएण्डर के ऊपर लगा है। यह चैम्बर खाने को बढाने के लिए बनाया गया है। चैम्बर खाने को बढाने की आवश्यकता इस लिए पड़ती है कि जब ब्रेक लगाने पर पिस्टन ऊपर जाय तो पिस्टन के ऊपर प्रैशर न बढे। यदि डाम न होता तो पिस्टन के ऊपर चले जाने पर चैम्बर खाना छोटा हो जाता, उससे शेष वायु दब कर प्रैशर को बढा देती और पिस्टन के नीचे की शक्ति कम हो जाती।

उदाहरण—मान लो कि पिस्टन के ऊपर और नीचे २० इञ्च वैकम है। जब नीचे वायु प्रवेश कर जायेगी तो उसका प्रैशर १६ पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च होगा। ऊपर का प्रैशर चूंकि पाँच पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च है इसलिए १० पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च प्रैशर का भार पिस्टन के नीचे पड़ना चाहिए। परन्तु यदि चैम्बरखाने में स्थान कम हो जाये तो ऊपर का प्रैशर ५ पौण्ड से बढ जायगा। मान लो कि ७ पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च हो गया। यह स्पष्ट है कि नीचे का प्रैशर १० पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च के स्थान पर ८ पौण्ड प्रति वर्ग इञ्च रह जाएगा। डोम लगाने से ऊपर का बढा हुआ प्रैशर अधिक से अधिक स्थान में फैल जाता है और सिलएण्डर की शक्ति बनी रहती है, कम नहीं होती।

**प्रश्न ४१—जायंट रिंग किस वस्तु का बना है और कहाँ लगा है ?**

उत्तर—यह रोलिंग रिंग की भाँति पतले रबड़ का गोल और टोम रिंग होता है। यह डोम और सिलएण्डर के पेटे के बीच जायंट बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

**प्रश्न ४२—सिलएण्डर को भूलने वाला कैसे और क्यों बनाया गया है ?**

उत्तर—सिलएण्डर दो ट्रन्नियन द्वारा दो ब्रैकटो में लगा दिया जाता है और इन ब्रैकटो को ट्रन्नियन ब्रैकट (Trunnion Bracket) कहते हैं। सिलएण्डर को भुलाने की आवश्यकता इसलिए पड़ती है, क्योंकि पिस्टन राड की गति सीधी होती है और ब्रेक शाफ्ट आर्म (Shaft arm), जिसके साथ पिस्टन राड बंधा है, गोल चलता है। यदि सिलएण्डर भूलने वाला न बनाया जाता तो पिस्टन राड ऊपर जा ही न सकता और अगर चला जाता तो टेढ़ा हो जाता और नीचे न आ सकता।

**प्रश्न ४३—ट्रेन और चैम्बरखाने के बीच गोली नं० १६ क्यों लगाई गई है ?**

उत्तर—यह गोली रीलीज वाल्व में रक्खी जाती है। यह चैम्बरखाने की वायु ट्रेन खाने में जाने देती है परन्तु ट्रेनखाने की चैम्बरखाने में जाने से रोकती है। देखो प्रश्नोत्तर नं० ३०।

**प्रश्न ४४—रीलीज़ की वाल्व बनावट और क्रिया का वर्णन करो ?**

उत्तर—यह एक खोखला ढला हुआ पात्र है, जिसके दो छेद चपटी सतह की ओर खुलते हैं और एक छेद पाइप के रूप में होता है। पाइप के रूप वाला छेद साई-फ़न पाइप के द्वारा ट्रेन पाइप में खुलता है। चपटी सतह वाले दो छेदों में से बड़ा छेद सिलिण्डर के ट्रेनखाने के साथ और छोटा छेद सिलिण्डर के चैम्बरखाने के साथ लगाया जाता है। छोटा छेद रीलीज़ वाल्व में एक पाइप की ओर खुलता है जिसके मुँह के ऊपर एक गोली अर्थात् बाल वाल्व होता है। यह गोली एक केज (Cage) में रखी गई है ताकि पाइप के मुँह पर ठहरी रहे। यह केज एक स्पिण्डल के साथ जुड़ा है जो रीलीज़ वाल्व से बाहर निकल गया है। इस स्पिण्डल के ऊपर एक रबड़ की टिकिया लगी है जिसको डायफ्राम (Diaphragm) कहते हैं। स्पिण्डल के अन्तिम सिरे पर एक हैण्डल लगा है जिसके खींचने पर गोली सीटिङ्ग से हट जाती है और ट्रेन और चैम्बर खाने को मिला देती है। यदि पिस्टन ऊपर हो तो ट्रेन खाने की वायु चैम्बर खाने में जाकर वैकम को नष्ट कर देती है और पिस्टन अपने भार के कारण नीचे उतर आता है। ब्रेक बीली पड़ जाती है। सिलिण्डर और रीलीज़ वाल्व के बीच एक रबड़ का अंडाकार, जायंट नं० २० लगा है जिसको गार्स्कट जायंट कहते हैं।

**प्रश्न ४५—रीलीज़ वाल्व में डायफ्राम लगाने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?**

उत्तर—यह तश्तरी के आकार की एक टिकिया है जो रीलीज़ वाल्व के अन्दर स्पिण्डल नं० २२ पर चढ़ी हुई है। जब कभी रीलीज़ वाल्व हैण्डल नं० २३ खिंचा हुआ रह जाये तो ज्यो ही डायफ्राम के अन्दर वैकम बनेगा डायफ्राम के बाहर की वायु डायफ्राम को ढकेलेगी। स्पिण्डल आगे की ओर जाएगा। वाल्व पाइप के मुँह पर आ जाएगा ताकि जब ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कराई जाय तो वह वायु चैम्बरखाने में न जा सके और गोली सीटिंग पर बैठ कर वायु को रोक ले। डायफ्राम का दूसरा लाभ यह है कि बाहर की वायु को रीलीज़ वाल्व में नहीं जाने देता।

**प्रश्न ४६—साईफ़न पाइप किस वस्तु का बना है और इसको कैसे प्रयोग किया जाता है ?**

उत्तर—साईफ़न पाइप (Syphon pipe) एक रबड़ और कैनवस का बना हुआ पाइप है जिसमें स्टील की तार लिपटी हुई है ताकि जब इस पाइप के अन्दर वैकम हो तो बाहर की वायु का प्रेशर उसे चपटा न कर दे। यह पाइप रीलीज़ वाल्व और ट्रेन पाइप को जोड़ता है।

### प्रश्न ४७—ट्रेन पाइप (Train Pipe) किसे कहते हैं ?

उत्तर—ट्रेन पाइप एक लोहे का दो इञ्च व्यास का पाइप है जो प्रत्येक गाड़ी के नीचे लगा है। होज पाइप (Hose Pipe) के द्वारा यह लोहे का पाइप सब गाड़ियों से जोड़ दिया जाता है और इंजन तक आ पहुँचता है। गाड़ियों और इन्जनों के वैकम ब्रेक सिलण्डर इसी पाइप के द्वारा संबंध रखते हैं।

### प्रश्न ४८—एक गाड़ी के होज पाइप का दूसरी गाड़ी से जोड़ने का क्या विशेष साधन है ?

उत्तर—एक विशेष प्रकार के कपलर (Coupler) होज पाइप के सिरे पर क्लैम्प द्वारा लगा दिये जाते हैं। इन कपलरों के एक ओर हार्न (Horn) अर्थात् सीग लगे होते हैं और बीच में रबड़ की वाशर को पकड़ने के लिये एक नाली होती है। होज पाइप को ऊपर उठा कर हार्नों को परस्पर फंसाने से यह कपलर स्वयं जुड़ जाते हैं और दोनों की रबड़ वाशर एक दूसरे पर बैठ जाती है। यदि चलती गाड़ी में किसी कारण गाड़ियों के बीच लगी कप्लिंग (Coupling) टूट जाय और गाड़ियाँ दो भागों में बट जायं तो होज पाइप खींचा जाने पर ऊँचा हो जायगा और कपलर तत्काल खुल जायगा। होज पाइप के टूटने की कोई सम्भावना नहीं।

### प्रश्न ४९—चित्र नं० ५७ की सहायता से $\odot$ टाईप सिलण्डर का कार्य बताओ ?

उत्तर—जब इन्जन ट्रेन पाइप में वैकम बनाता है तो साईफ़न पाइप में, रीलीज वाल्व में और पिस्टन के नीचे वैकम तैयार हो जाता है। चैम्बर खाने की वायु रीलीज वाल्व में लगे हुए बाल वाल्व को हटा कर ट्रेन पाइप में प्रवेश कर जाती है और साथ ही साथ चैम्बरखाने में भी वैकम तैयार हो जाता है। दोनों ओर वैकम होने से पिस्टन अपने भार के कारण नीचे रहता है, जब ड्राइवर, गार्ड या यात्री ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश करता है तो यह वायु प्रत्येक सिलण्डर के साईफ़न पाइप में प्रवेश कर जाती है फिर वहाँ से पिस्टन के नीचे चली जाती है। जब यह वायु चैम्बरखाने की ओर जाने का प्रयत्न करती है तो बाल वाल्व उसे उधर नहीं जाने देता। पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से वायु का प्रेशर पिस्टन को ऊपर उठा देता है।

पिस्टन के साथ लगा हुआ राड खींचा जाता है और राड के साथ लगी हुई शाफ्ट और आर्म (Arm) आदि ब्रेक ब्लॉकों को पकड़े पर खींच लेते हैं और ब्रेक लग जाती है।

जब वैकम दूसरी बार बनाया जाता है तो केवल ट्रेन खाने की वायु निकलती है



और जब नीचे का वैकम ऊपर के बराबर हो जाता है तो पिस्टन नीचे आ जाता है और ब्रेक ढीली हो जाती है ।

**प्रश्न ५० —**  $\odot$  टाईप सिलण्डर में क्या त्रुटि है और इसका प्रयोग क्यों बन्द होता जा रहा है ?

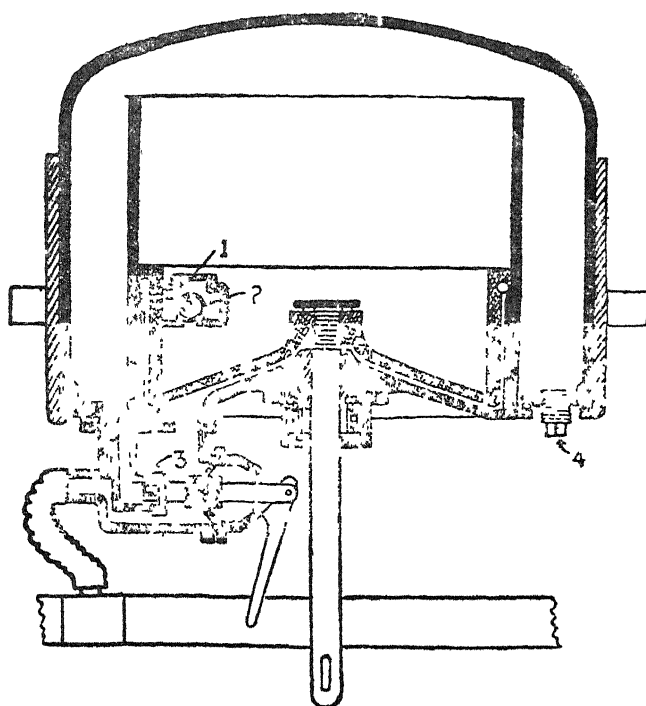
उत्तर—सी टाईप सिलण्डर का बाल वाल्व चैम्बर और ट्रेनखाने के बीच हर समय रहता है इस लिए जब वैकम ब्रेक लगाई जाए और सिलण्डर में पिस्टन के नीचे वायु और पिस्टन के ऊपर वैकम हो तो ट्रेनखाने की वायु बाल वाल्व की सीटिङ्ग के द्वारा चैम्बर खाने में प्रवेश करती रहती है । बाल वाल्व भी धातु का और सीटिङ्ग भी धातु की बनी होती हैं इसलिए ये दोनों कभी फ़्रेस नहीं हो सकते । ट्रेन खाने से चैम्बर खाने में थोड़ी २ वायु प्रवेश करने का परिणाम यह होता है कि पिस्टन के नीचे और ऊपर ४५ मिनट में वायु हो जाती है और पिस्टन नीचे आ जाता है । यदि गाड़ी किसी चढ़ाई पर खड़ी हो और इस समय ब्रेक ढीली पड़ जाए तो गाड़ी के पीछे भाग जाने की सम्भावना होती है ।

आज-कल सी टाईप के स्थान पर ई टाईप के सिलण्डर प्रयोग में लाए जाते हैं जो कि ४८ घंटे तक रीलीज नहीं हो सकते ।

**प्रश्न ५१—** ई टाईप (E Type) सिलण्डर की बनावट कैसी है और यह क्यों अधिक समय तक रीलीज नहीं होता ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ५८ । ई टाईप सिलण्डर की बनावट और सी टाईप सिलण्डर की बनावट में कोई विशेष अन्तर नहीं । केवल इतना परिवर्तन किया गया है कि रीलीज वाल्व से गोली निकाल कर पिस्टन हेड में लगा दी गई है और रीलीज वाल्व में गोली के स्थान पर रबड़ फ़ेस वाल्व (Rubber face valve) नं० ३ लगा दिया गया है । जब ट्रेन खाने में वैकम बनाया जाता है तो तीन छेदों नं० १ के मार्ग से, वाल्व नं० २ के ऊपर वैकम तैयार हो जाता है । चैम्बर खाने की वायु इस बाल वाल्व को उठा कर ट्रेन खाने के द्वारा बाहर निकल जाती है । पिस्टन के दोनों ओर वैकम तैयार हो जाता है । जब ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कराई जाती है तो यह वायु तीनों छेदों में भी प्रवेश करती है परन्तु गोली उसे चैम्बर खाने में जाने नहीं देती । पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से पिस्टन ऊपर चढ़ता है और रोलिंग रिग तीन छेदों से नीचे आ जाता है । गोली ट्रेन खाने और चैम्बर खाने के बीच नहीं रहती इस लिए जो दोष गोली के रास्ते वायु के निकलने का सी टाईप सिलण्डर में था वह ई टाईप सिलण्डर में नहीं रहता । नं० ४ चैम्बर एअर प्लग (Chamber Air plug) है जो चैम्बर खाने में वायु प्रवेश करने के लिए लगा है ।

प्रश्न ५२—ई टाईप सिलिण्डर में कौन से दोष उत्पन्न हो जाया करते हैं ?



चित्र ५८.

उत्तर—(१) पिस्टन का ऊपर फँस जाना और नीचे न आना ।

(२) लीक (Leak) उत्पन्न हो जाना ।

(३) रीलीज वाल्व का उल्टा फिट हो जाना ।

(४) ब्रेक ब्लाक ढीले हो जाना ।

प्रश्न ५३—(क) यदि पिस्टन सिलिण्डर में ऊपर फँस जाये और नीचे न आए तो इस का क्या कारण है ? (ख) ऐसी दशा में क्या करना चाहिए ?

उत्तर—(क) कारण निम्नलिखित हैं:—

(१) चैम्बर खाने में वैकम का उपस्थित होना । ऐसी दशा में पिस्टन के नीचे वायु का प्रेशर पिस्टन को ऊपर उठाए रखेगा ।

(२) पिस्टन राड का टेढा हो जाना । जब सिलिण्डर ट्रन्नियन (Trunnion) ब्र कट मे हड़ हो और भूलता न हो तो पिस्टन राड टेढा हो सकता है ।

(३) रोलिङ्ग रिग का बट खा जाना । यह उस समय संभव है जब सिलिण्डर में पानी चला गया हो । सिलिण्डर की दीवारो के कुछ भाग मे जंग लग गया हो और कुछ भाग चिकना हो । जंग वाले भाग पर रोलिग रिग घूमेगा और चिकने भाग पर फिसलेगा इस लिए बट खा जाएगा और पिस्टन नीचे नहीं आ सकेगा ।

(ख) ऐसी दशा मे निम्नलिखित उपाय काम मे लाए जाते है ।

(१) रीलीज वाल्व लीवर खींच लेना चाहिए ताकि नीचे और ऊपर के प्रेशर बराबर हो जायँ ।

(२) यदि पिस्टन न उतरे तो ट्रेन पाईप मे वैकम तैयार करना चाहिए और चैम्बर एअर प्लग खोलकर चैम्बर खाने में वायु प्रवेश करानी चाहिए । ऊपर की वायु का प्रेशर पिस्टन को नीचे ढकेल देगा ।

(३) यदि कोई लाम न हो तो न० २ की दशा में सिलिण्डर और शाफ्ट आर्म के बीच बारी (Bar) लगा कर पिस्टन को ढकेलना चाहिए । सिलिण्डर को ब्लैक (Blank) या डोमी कर देना चाहिए ताकि ऊपर कही जा कर फिर न फँस जाए । इस की सूचना कैरज विभाग वाले स्टेशन को दे देनी चाहिए नहीं तो यह दोष बहुत देर तक चलता रहेगा ।

(४) यदि इसका भी प्रभाव न पड़े तो ब्रेक पुल राड को ऐडजस्ट (Adjust) करने वाली पिन एक छेद से निकाल कर किसी दूसरे छेद मे डाल देनी चाहिए ताकि ब्रेक ब्लाक पहियो के साथ रगड़ना बन्द कर दे ।

**प्रश्न ५४—चैम्बर एअर प्लग क्यों खोलना पड़ता है, जब कि ट्रेन खाने में वैकम बनाने से पहले रीलीज वाल्व द्वारा चैम्बर खाने में वायु प्रवेश करा सकते हैं ?**

उत्तर—यह ठीक है कि जब पिस्टन ऊपर फँसा हो तो चैम्बर खाने मे रीलीज वाल्व द्वारा वायु प्रवेश करा और ट्रेन खाने मे वैकम बना कर, ऊपर हवा और नीचे वैकम की अवस्था बना सकते है परन्तु इस प्रकार करने से पिस्टन केवल ३ इंच नीचे आएगा । ज्योही पिस्टन वायु के प्रेशर से नीचे आएगा, ऊपर का खाना बड़ा हो जाएगा । खाना बड़ा हो जाने से वायु पतली हो जाएगी और प्रेशर मे घट जाएगी । प्रेशर के घट जाने से उसमे ढकेलने की शक्ति नहीं होगी । चैम्बर प्लग खोलने से ऊपर का प्रेशर कम नहीं होगा ।

**प्रश्न ५५—सिलण्डर को ब्लैक (Blank) या डोमी करने का उपाय क्या है ?**

उत्तर—ब्लैक करने का तात्पर्य है कि सिलण्डर को ब्रेक सिस्टम से काट देना । इस के दो उपाय हैं ।

(१) रीलीज वाल्व निकाल कर गास्कट जायंट पर गत्ते का टुकड़ा रखकर जायंट को टाईट कर देना ।

(२) साईफ्रन पाइप को उतार कर ट्रेन पाइप में लकड़ी का प्लग लगा देना ।

**प्रश्न ५६—लीक (Leak) कितने प्रकार की हैं ?**

उत्तर—लीक (Leak) दो प्रकार की हैं । पहली इनटर्नल लीक (Internal Leak) अर्थात् अन्दर वाली लीक और दूसरी ऐक्सटर्नल लीक (External Leak) अर्थात् बाहर की लीक ।

(१) जब कभी वैकम सिलण्डर के चैम्बर में वैकम हो और ट्रेन खाने में वायु हो और उस समय ट्रेन खाने की वायु चैम्बर (Chamber) खाने में जाना प्रारम्भ कर दे तो उस लीक को अन्दर वाली लीक (External Leak) कहेंगे ।

(२) जब ब्रेक सिस्टम में वैकम हो और बाहर की वायु छेद या दरार से प्रवेश हो कर वैकम नष्ट करना आरंभ कर दे तो उस लीक को बाहर वाली लीक कहेंगे । बाहर वाली लीक दो प्रकार की होती है । (१) ट्रेन खाने में, (२) चैम्बर खाने में ।

**प्रश्न ५७—अन्दर वाली तथा बाहर वाली लीक सिलण्डर के किस भाग में हो सकती है ?**

उत्तर—(१) अन्दर वाली लीक उन भागों में हो सकती है जो ट्रेन और चैम्बर खाने को पृथक करते हैं । रोलिंग रिग, कैप वाशर, टूटा हुआ पिस्टन, टूटा हुआ सिलण्डर, रबड़ फ्रेस वाल्व, गास्कट जायंट दो छेदों के बीच ।

नोट—E टाइप सिलण्डर का बाल वाल्व भी अन्दर वाली लीक उत्पन्न करता है परन्तु ज्यो ही पिस्टन ऊपर जाता है और रोलिंग रिग नीचे आता है बाल वाल्व की लीक बन्द हो जाती है ।

(२) ट्रेन खाने में बाहर वाली लीक—नैक बुश, तीन कोनो वाली वाशर, गास्कट जायंट, टूटा हुआ सिलण्डर या पेंदा, डायफ्राम, साईफ्रन पाइप ।

(३) चैम्बर खाने में बाहर वाली लीक—टूटा हुआ डोम, चैम्बर एअर प्लग, जायंट रिग ।

**प्रश्न ५८—अन्दर वाली तथा बाहर वाली लीक का सिलण्डर के वकिंज़ और ब्रेक सिस्टम पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—(१) अन्दर वाली लीक में वैकम के तैयार होने पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता परन्तु सिलण्डर काम करना बन्द कर देता है। पिस्टन ऊपर जा कर शीघ्र नीचे आ जाता है क्योंकि नीचे की वायु ऊपर चली जाती है।

(२) ट्रेन खाने में बाहर वाली लीक—यह लीक वैकम के तैयार होने में कमी उत्पन्न करती है परन्तु सिलण्डर में कोई दोष उत्पन्न नहीं करती। सिलण्डर साधारण रूप से काम करता है।

(३) चैम्बर खाने में बाहर की लीक—यह चैम्बर में प्रवेश करके बाल वाल्व के द्वारा ट्रेन खाने में आ जाती है। इसलिए वैकम के तैयार करने में बाधा डालता है। दूसरे जब पिस्टन ऊपर जाता है तो यह लीक चैम्बर खाने में वायु प्रवेश कर देती है और पिस्टन नीचे आ जाता है। इस लिए यह लीक सिलण्डर को भी निरर्थक कर देती है, अर्थात् दो दोष उत्पन्न करती है।

**प्रश्न ५९—यदि ई टाइप सिलण्डर का रीलीज़ वाल्व उल्टा लग जाय तो सिलण्डर पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?**

उत्तर—रीलीज़ वाल्व उल्टा लग जाने से ट्रेन पाइप का सम्बन्ध चैम्बर खाने से हो जायेगा और ट्रेन खाना बिल्कुल बन्द हो जायेगा क्योंकि रबड़ फेस वाल्व ट्रेन खाने के छेद के ऊपर होगा। जब ड्राईवर ट्रेन पाइप में वैकम तैयार करेगा तो सिलण्डर के चैम्बर खाने में वैकम तैयार हो जायेगा। ट्रेन खाने में जो थोड़ी सी वायु है वह पिस्टन को ऊपर उठाएगी। ज्यो ज्यो पिस्टन ऊपर चड़ेगा ट्रेन खाना बड़ा होता जाएगा। थोड़ी सी वायु बड़े स्थान में फैल जायेगी और पतली पड़ जायेगी। उसका प्रेशर कम हो जायेगा और समय आने पर वह इतनी दुर्बल पड़ जायेगी कि पिस्टन को ऊपर उठाकर चल न सकेगी। पिस्टन बीच में तैरना आरम्भ कर देगा। परन्तु यदि ट्रेन खाने में बाहर वाली लीक होगी तो पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से ब्रेक लग जायेगी। जब ड्राईवर ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कराएगा तो यह वायु केवल चैम्बर खाने में जाएगी। चूँकि पिस्टन के नीचे पतली हवा है इसलिए पिस्टन तीव्र गति से नीचे आ जाएगा।

सारांश यह है कि ड्राईवर के ब्रेक रीलीज़ करने पर इस सिलण्डर की ब्रेक लग जायेगी और ड्राईवर के वैकम नष्ट करने पर ब्रेक ढीली पड़ जायेगी अर्थात् उल्टा कार्य होगा।

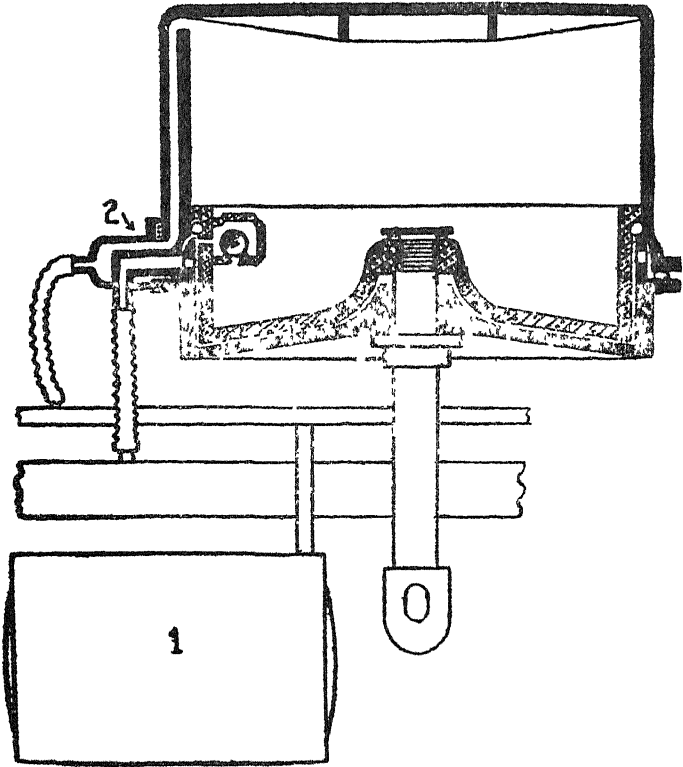
**प्रश्न ६०—यदि ब्रेक ब्लाक अधिक ढीले पड़ जायें तो क्या हानि हो सकती है ?**

उत्तर—(१) पहली हानि यह होगी कि डोम (Dome) जो कि चैम्बर खाना बढ़ाने के लिए लगाया गया है बढ़े हुए प्रेशर को वाटने के लिए यथेष्ट नहीं होगा। यह डोम केवल पाच इञ्च पिस्टन ऊपर जाने के अनुमान से बनाया गया है। इसलिए यदि पाच इंच से अधिक पिस्टन ऊपर जायेगा तो मिलगटर शक्तिहीन हो जायेगा।

(२) पिस्टन राड आर्म एक विशेष कोन तक शाफ्ट के ऊपर शक्ति लगा सकता है। यदि ब्रेक ब्लाक अधिक ढीले होंगे तो कोन की सीमा बढ़ जायेगी और ब्रेक ब्लाक की पकड़ दुर्बल पड़ जायेगी।

प्रश्न ६१—क्या इञ्जन पर भी ई (E) टाइप सिलगटर लगे होते हैं ?

उत्तर—हां। केवल अन्तर यह है कि इञ्जन के ई (E) टाइप सिलगटरो में डोम



चित्र ५८.

नहीं होते परन्तु उनके स्थान पर ड्रम (Drums) होते हैं जो टैगटर के नीचे लगे रहते

हैं। रीलीज वाल्व नहीं होता, उसके स्थान पर दो मार्ग वाला जाँट (Joint) होता है। एक मार्ग का सम्बन्ध सिलिण्डर के ट्रेन खाने से होता है और दूसरे का चैम्बर खाने से। सिलिण्डर की कव्वर (Cover) ऊपर होती है।

**प्रश्न ६२—(F) टाईप सिलिण्डर (F Type Cylinder) की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ५६। इस सिलिण्डर में पिस्टन राड पैकिङ्ग (Packing), बाल वाल्व, रोलिङ्ग रिङ्ग आदि E टाईप सिलिण्डर से मिलते हैं। भेद निम्नलिखित हैं।

(१) डोम के स्थान पर अलग ड्रम लगा है। (२) रीलीज वाल्व के स्थान पर दो मार्ग वाला जाँट (Joint) लगा है। (३) सिलिण्डर की कव्वर नीचे है।

**प्रश्न ६३—गाड़ी के E टाईप सिलिण्डर और इञ्जन के F टाईप सिलिण्डर में क्या अन्तर है ?**

उत्तर—

### E टाईप सिलिण्डर

(१) चैम्बर खाना बढ़ाने के लिए डोम लगाया गया है।

(२) जब सिलिण्डर का रोलिङ्ग रिङ्ग आदि बदलना हो तो सिलिण्डर को नीचे उतारना पड़ता है।

(३) चैम्बर खाने में से वायु निकालने के लिए केवल एक मार्ग है और वह है वाल्व और तीन छेद।

(४) चैम्बर की दशा को बताने के लिए घड़ी नहीं लग सकती क्योंकि गाड़ियाँ और इञ्जन एक पाइप से जुड़े हैं, अर्थात् ट्रेन पाइप से।

(५) रोलिङ्ग रिङ्ग को नाली में ढकेलने के लिए सिलिण्डर में रिम्न लगा है। रिम्न (ridge) सिलिण्डर में बड़े हुए भाग को कहते हैं ;

### F टाईप सिलिण्डर

(१) चैम्बर खाना बढ़ाने के लिए अलग ड्रम (Drum) लगाए गए हैं।

(२) जब सिलिण्डर का रोलिग रिग बदलना हो तो केवल नीचे का ढकना उतारना होता है।

(३) सिलिण्डर में से वायु निकालने के दो मार्ग हैं, एक बाल वाल्व के द्वारा और दूसरे पृथक चैम्बर पाइप के द्वारा।

(४) चैम्बर की दशा को बताने के लिए घड़ी लगाई गई है क्योंकि चैम्बर पाइप ट्रेन पाइप से भिन्न है।

(५) रोलिग रिग को नाली में ढकेलने के लिए रिम (rim) लगा है। यह रिम ढकने के बड़े हुए भाग का, जिसको कालर भी कहते हैं, नाम है।

(६) इसका जापेंट रिङ्ग चैम्बर खाने में वायु प्रवेश करा सकता है। चैम्बर की लीक न केवल वैकम के तैयार करने में हानिकारक होती है बल्कि सिलण्डर को निरर्थक बना देती है।

(७) रीलीज वाल्व सिलण्डर के साथ लगा है।

(८) रीलीज वाल्व खींचने से ट्रेन खाने की वायु चैम्बर खाने में जाती है।

(६) इसके जापेंट रिंग की लीक ट्रेन खाने में होती है जो वैकम बनाने में तो बाधक होती है परन्तु सिलण्डर को काम करने से नहीं रोकती।

(७) रीलीज वाल्व फ्रुट प्लेट पर इन्जेक्टर के साथ लगा है और सिलण्डर पर दो मार्ग वाला जापेंट है।

(८) रीलीज वाल्व खींचने से बाहर की वायु चैम्बर खाने में जाती है।

**प्रश्न ६४—क्या गाड़ी पर भी F टाईप सिलण्डर लग सकता है ?**

उत्तर—हां। आजकल एफ़ टाइप सिलण्डर लगाने की रीति प्रचलित होती जा रही है क्योंकि सिलण्डर बड़े साईज़ के बनाए जा रहे हैं। बड़े व्यास वाले सिलण्डर पर बहुत बड़ा डोम लगाने की आवश्यकता होती है, परन्तु स्थान की कमी इसके लगाने में बाधक है इस लिए डोम के स्थान पर अलग ड्रम लगाए जाते हैं। चूंकि रीलीज वाल्व का सिलण्डर पर होना आवश्यक है इसलिए दो मार्ग वाले जापेंट में रीलीज वाल्व लगा दिया जाता है।

नोट—गाड़ी के F टाईप सिलण्डर में चैम्बर पाइप इञ्जन की भांति पृथक नहीं होता बल्कि ड्रम में ही समाप्त हो जाता है।

**प्रश्न ६५—गार्ड वान वाल्व (Guard Van Valve) किस काम आता है ?**

उत्तर—(१) जब गार्ड को किसी आवश्यकता के कारण गाड़ी को रोकना आवश्यक हो तो उसे गार्ड वान वाल्व के द्वारा ३ से ५ इंच तक वैकम नष्ट करना पड़ता है।

(२) जब ड्राईवर किसी विशेष अवसर पर शीघ्रता से ब्रेक लगा दे तो गार्ड वान वाल्व स्वयं ही खुल कर गाड़ी के पीछे से भी वायु प्रवेश करना आरम्भ कर देता है जिससे कि गाड़ी के ब्रेक तुरन्त काम करते हैं और दूसरे गाड़ी को धक्का लगने नहीं पाता। यह धक्का तब लगता है जब गाड़ी का अगला भाग खड़ा हो जाय और पिछला उसके ऊपर आ कर पड़े।

**प्रश्न ६६—पुराने गार्ड वान वाल्व की बनावट का वर्णन करो, साथ ही बताओ कि यह वाल्व स्वयं कैसे खुल जाता है ?**

उत्तर—बनावट के लिए देखो चित्र नं० ६०।



(१) वैकम गेज (Vacuum Gauge) ।

(२) डोम (Dome) ।

(३) डायफ्राम (Diaphragm) ।

(४) डबल हैड वाल्व (Double Headed Valve) ।

(५) डबल हैड वाल्व में छोटा छिद्र (Small Hole in Double Headed Valve) ।

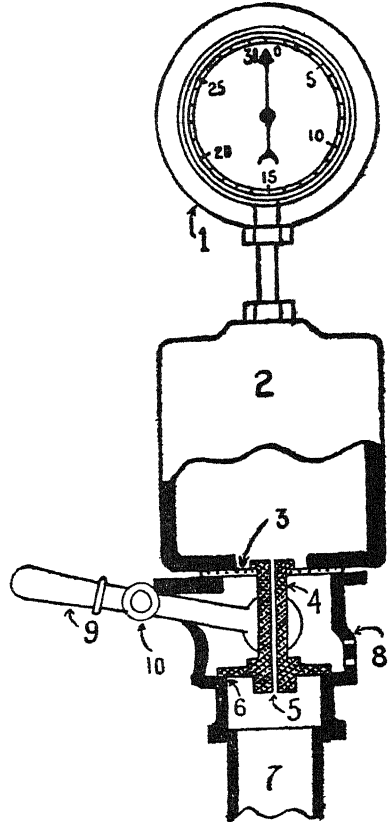
(६) डबल हैड वाल्व का रबड़ फ़ेस (Double Headed Valve Rubber Face) ।

(७) ट्रेन पाइप (Train Pipe) ।

(८) छेदों वाला केसिंग (Perforated Casing) ।

(९) हैंडल (Handle) ।

(१०) हैंडल का पिन (Handle pin) ।



चित्र ६०.

जब ड्राईवर ट्रेन पाइप में वैकम बनाता है तो डबल हैड वाल्व के छोटे छिद्र के द्वारा डोम और घड़ी में वैकम तैयार हो जाता है और घड़ी ट्रेन पाइप का वैकम दिखाने लगती है। जब ड्राईवर थोड़ी सी वायु ट्रेन पाइप में प्रवेश कराये तो यह वायु लम्बे ट्रेन पाइप में बहुत कम हो कर जाती है और डबल हैड वाल्व के छोटे छिद्र से हो कर डोम और घड़ी में आ जाती है। इस लिए डबल हैड वाल्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। परन्तु जब ड्राईवर शीघ्रता से वैकम नष्ट कर दे तो यह वायु ट्रेन पाइप में जा कर डबल हैड वाल्व के नीचे पहुँचती है। चूँकि छिद्र छोटा है यह सारी की सारी वायु डोम में प्रवेश नहीं कर सकती। डबल हैड वाल्व के नीचे वायु और डोम में वैकम होने से डबल हैड वाल्व उठ जाता है और केसिंग (Casing) के छिद्रों द्वारा बाहर की वायु गाड़ी के पीछे से प्रवेश कर जाती है और उस समय तक प्रवेश करती रहती है जब तक डबल हैड वाल्व के नीचे वायु ही वायु न हो जाये। इस के पश्चात् डबल हैड वाल्व स्वयं ही बन्द हो जाता है।

निम्नलिखित उदाहरण से गार्ड वान वाल्व का स्वयं खुल जाना अच्छी प्रकार स्पष्ट हो जायेगा।

अनुमान करो कि ट्रेन पाइप में २० इन्च वैकम है इसलिए डोम में भी २० इन्च होगा। २० इन्च वैकम, १० इन्च हवा या ५ पौंड प्रति वर्ग प्रेशर के समान होता है। डबल हैड वाल्व के बाहर हवा रहती है जिस का प्रेशर १५ पौंड प्रति वर्ग इन्च है। यह हवा डायफ्राम को, जो डबल हैड वाल्व का ऊपरी भाग है, १० पौंड प्रति वर्ग इन्च के प्रेशर से ऊपर दबा रही है और इसी प्रेशर से डबल हैड वाल्व के निचले भाग को नीचे दबा रही है। वाल्व समतुलन हो गया। जब ड्राईवर अधिक मात्रा में ट्रेन पाइप में हवा प्रवेश करेगा तो वह हवा क्षण भर के लिए डबल हैड वाल्व के नीचे रुक जाएगी। अनुमान करो कि वाल्व के नीचे रुकी हुई हवा का प्रेशर ५ पौंड प्रति वर्ग इन्च से बढ़ कर ६ पौंड प्रति वर्ग इन्च हो गया। इसका परिणाम यह होगा कि १५ - ५ = १० पौंड प्रति वर्ग इन्च प्रेशर की हवा डायफ्राम को ऊपर दबायेगी और १५ - ६ = ९ पौंड प्रति वर्ग इन्च की हवा डबल हैड वाल्व के निचले भाग को नीचे दबायेगी। वाल्व समतुलन न रह कर ऊपर उठ जायेगा और वाहर की हवा को ट्रेन पाइप में प्रवेश करने का अवसर मिल जायेगा।

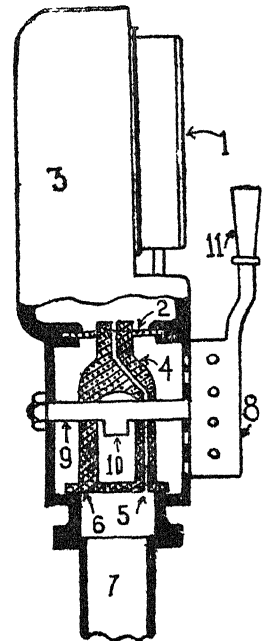
**प्रश्न ६७—गार्ड के नए वान वाल्व की बनावट क्या है और यह पुराने वाल्व से किन २ बातों में अच्छा है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ६१।

- (१) वैकम गेज (Vacuum Gauge)।
- (२) डायफ्राम (Diaphragm)।
- (३) डोम—यह गोल होने के स्थान पर चौकोर पात्र है।
- (४) डबल हैड वाल्व यह विशेष बनावट का है।
- (५) डबल हैड वाल्व में बारीक तथा टेढ़ा छिद्र।
- (६) डबल हैड वाल्व का फ्लैट।
- (७) ट्रेन पाइप (Train Pipe)।
- (८) छिद्रो वाली डिस्क (Perforated disc)।
- (९) डिस्क स्पिण्डल (Disc spindle)।
- (१०) स्पिण्डल पर लगी हुई कैम (Cam on spindle)।

(११) डिस्क हैंडल (Disc Handle)।

इस नए गार्डवान वाल्व का काम बिल्कुल वही है जो पुराने गार्डवान वाल्व का है। पुराने गार्डवान वाल्व में एक भारी त्रुटि यह है कि गार्ड अपनी इच्छासुसार अर्थात्



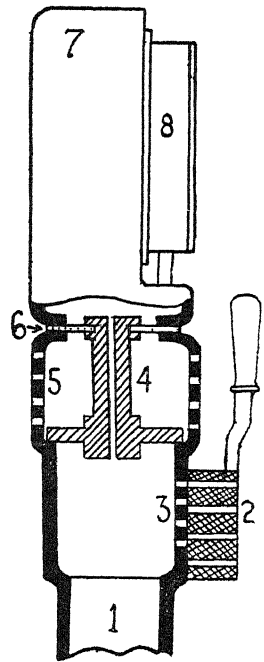
चित्र ६१.

३ से ५ इंच तक वैकम नष्ट नहीं कर सकता। किसी समय हैण्डल दबाने पर वाल्व सीटिङ्ग से बहुत ऊँचा उठ जाता है और आवश्यकता से अधिक वायु ट्रेन पाइप में प्रवेश कर जाती है। गाड़ी के पिछले भाग की ब्रेक शीघ्रता से लग जाती है और यदि इस समय इञ्जन का स्टीम खुला हो तो गाड़ी के दो भागों में विभक्त हो जाने का भय रहता है। नएगार्डवान वाल्व में यह त्रुटि दूर कर दी गई है। हैण्डल के स्थान पर छिद्र वाली डिस्क लगी हुई है, जिसकी दो अवस्थाएँ हैं, एक ऑफ (Off) और दूसरी ऑन (On)। जब डिस्क ऑफ अवस्था में होता है तो डिस्क के कुछ छिद्र डबल हैड वाल्व के ऊपर वायु प्रवेश कराने के निमित्त खुले रहते हैं, ताकि जब ड्राईवर शीघ्रता से वैकम नष्ट करे और गार्डवान वाल्व स्वयं खुल जाये तो ये छिद्र वायु प्रवेश कराने के काम आएँ।

जब गार्ड को आवश्यकता के अनुसार ब्रेक लगानी होती है तो वह हैण्डल को ऑफ से ऑन पोजीशन में घुमाता है। थोड़ा घूमने के पश्चात् खुले रहने वाले छिद्र बन्द हो जाते हैं। इसके पश्चात् डिस्क के स्पिण्डल के साथ लगी हुई कैम डबल हैड वाल्व को ऊपर उठाती है और साथ ही साथ डिस्क के एक एक करके छिद्र खुलने प्रारम्भ हो जाते हैं जो कठिनता से तीन से पाँच इंच तक वैकम नष्ट कर सकते हैं। एक अन्तर और भी है। वह यह कि पुराने गार्डवान वाल्व में वैकम गेज डोम के ऊपर लगी हुई है और डोम से बिल्कुल पृथक है परन्तु नए गार्डवान वाल्व में वैकम गेज डोम का ही एक भाग है।

### प्रश्न ६८—नए गार्डवान में क्या सुधार किया गया है ?

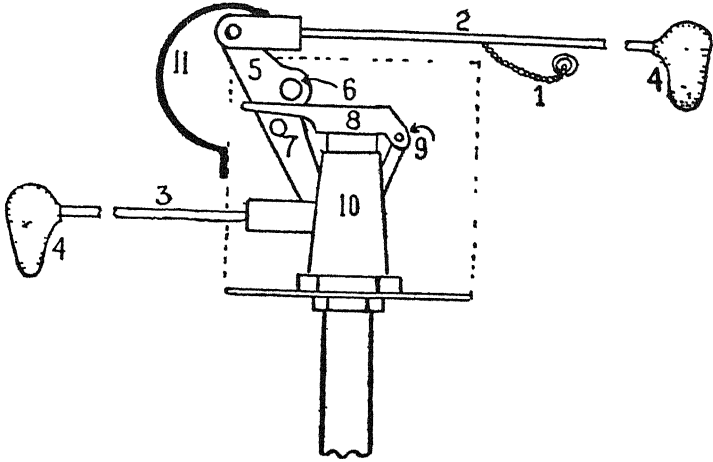
उत्तर—इस नए गार्डवान वाल्व में भी कई त्रुटियाँ हैं। वह यह कि वाल्व को उठाने के लिए कैम लगी है, वाल्व का छिद्र टेढ़ा है और डिस्क इस प्रकार की बनानी पड़ती है जो ऑटोमैटिक काम के समय डिस्क के छिद्र खुले रखे और जब गार्ड वायु प्रवेश करने लगे तो पहले छिद्र बन्द हो जायें और नए छिद्र एक एक करके बारी बारी खुले। इन त्रुटियों को दूर करने के लिए एक सरल प्रकार का नया गार्डवान वाल्व बनाया गया है। देखो चित्र न० ६२। चित्र में डबल हैड वाल्व ऊपर है और गार्ड का डिस्क नीचे है। वाल्व और डिस्क पृथक पृथक काम करते हैं। चित्र में न० १ ट्रेन पाइप, न० २ डिस्क, न० ३ छिद्र, न० ४ डबल हैड वाल्व, न० ५ छिद्र, न० ६ डायफ्राम, न० ७ डोम और न० ८ घड़ी है।



चित्र ६२.

प्रश्न ६६— पैसैन्जर कम्यूनिकेशन वाल्व (Communication Valve) की बनावट क्या है ?

उत्तर—पैसैन्जर वाल्व दो प्रकार के होते हैं । एक नया और दूसरा पुराना । पुराने की बनावट के लिए देखो चित्र न० ६३ ।

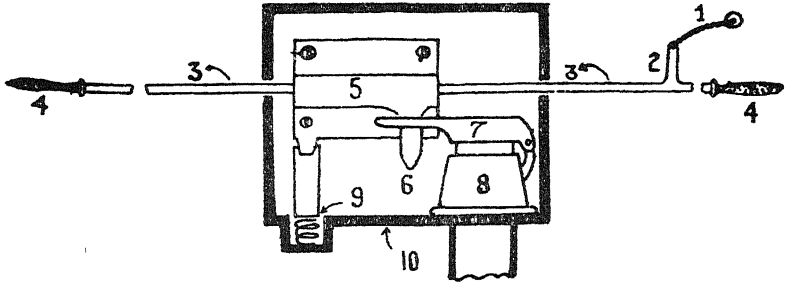


चित्र ६३.

जब जंजीर न० १ खींची जाती है तो राड न० २ बाहर की ओर खींचा जाता है । राड न० २ और राड न० ३ पर लगे हुए लाल डिस्क न० ४ बाहर की ओर खींचे जाते हैं । चूंकि यह डिस्क गाड़ी के एक ओर छिपे हुए होते हैं और जंजीर खींचने के पश्चात् बाहर निकल आते हैं इसलिए बाहर से देखने वालों को यह ज्ञात हो जाता है कि कौन सी गाड़ी की जंजीर खींची गई है । राड के साथ बंधे हुए क्रैक नं० ५ पर भार पड़ता है और वह घूम जाता है । क्रैक के घूमने के लिये पिवट पिन (Pivot Pin) न० ६ लगाई गई है । क्रैक के ऊपर लगा हुआ मेटल पैग (Metal page) न० ७ क्लैपेट (Clappet) वाल्व न० ८ को, उसके कब्जा नं० ९ पर, उठा देता है और वर्टिकल पाइप (Vertical pipe) नं० १० का मार्ग खुल जाता है और बाहर की वायु वर्टिकल पाइप में प्रवेश करके ट्रेन पाइप की ओर चली जाती है और ब्रेक सिस्टम में सात से दस इंच तक वैकम नष्ट हो जाता है । इन्जन और ब्रेक की घड़ियों में ट्रेन खाने की सुई सात या दस इंच नीचे आकर एक स्थान पर रुक जाती है जिससे कि ड्राईवर और गार्ड को ज्ञात हो जाता है कि किसी यात्री ने जंजीर खींची है । नं० ११ स्पूंग है जो राड को स्वयं छलने से बचाता है ।

**प्रश्न ७०—नये पैसंजर वाल्व की बनावट का वर्णन करो ?**

उत्तर—नए पैसंजर वाल्व के लिए देखो चित्र नं० ६४ ।



चित्र ६४.

- (१) जंजीर (Chain) ।
- (२) राड के ऊपर क्रैंक (Crank on rod) ।
- (३) राड (Rod) ।
- (४) इन्डिकेटिंग डिस्क (Indicating disc) ।
- (५) ब्रैकट (Bracket) ।
- (६) कैम (Cam) ।
- (७) क्लैपेट वाल्व (Clappet Valve) ।
- (८) वर्टीकल पाइप (Vertical pipe) ।
- (९) स्पृंग (Spring) ।

(१०) एक वक्स जिसमे ब्रैकट, वर्टीकल पाइप और क्लैपेट वाल्व बन्द है ।

जब जंजीर खींची जाती है तो राड घूमता है। इस पर लगे हुए डिस्क लेटी अवस्था से सीधे खड़ी अवस्था में हो जाते हैं, जिससे उस गाड़ी का पता लग जाता है जिसकी जंजीर खींची गई हो। राड के घूमने से ब्रैकट भी घूमता है और ब्रैकट पर लगी हुई उंगली जैसी कैम, वाल्व को ऊपर उठा देती है और वर्टीकल पाइप में वायु प्रवेश करके ब्रेक सिस्टम में सात से दस इंच तक वैक्यूम नष्ट कर देती है।

**प्रश्न ७१—नए और पुराने पैसंजर वाल्व में क्या भेद हैं ?**

उत्तर—(१) पुराने पैसंजर वाल्व में राड बाहर को खींचा जाता है परन्तु नए में राड घूमता है ।

(२) पुराने में डिस्क बाहर को निकलते हैं परन्तु नए में डिस्क लेटे रूप से सीधे खड़े हो जाते हैं ।

(३) पुराने का स्पृङ्ग उपर लगा है और चपटे स्टील से बना है, नए का स्पृंग नीचे है और गोल है ।

(४) पुराने में क्रैक और मैटल पैग क्लैपट वाल्व को उठाते है, नए में ब्रैकट और क्रैम क्लैपट वाल्व को उठाते है ।

नया वाल्व पुराने से इसलिए अच्छा माना गया है क्योंकि पुरानी गाड़ी के भटके से स्वयं ही खुल जाता है परन्तु नया नहीं खुल सकता ।

**प्रश्न ७२—जंजीर खींचने के लिए कितनी शक्ति लगाने की आवश्यकता होती है ?**

उत्तर—यदि गाड़ी का कमरा क्लैपट वाल्व के समीप हो तो १८ पौंड के भार से क्लैपट वाल्व खुल जाना चाहिए और अन्तिम कमरे वाला २१ पौंड भार से । यदि २१ पौंड के भार से वाल्व न खुले तो समझ लेना चाहिए कि जंजीर में गॉट पड़ है या कि जंजीर किसी टेढ़े पाइप में फँस गई है या कि वाल्व को दबाकर रखने वाला स्पृंग अधिक कठोर है ।

भार ऐडजस्ट करने के लिए स्पृंग वाले तराजू अथवा काटे की आवश्यकता होती है ।

**प्रश्न ७३—यदि कोई यात्री मार्ग में जंजीर खींच ले तो उस समय ड्राईवर और गार्ड के कर्तव्य क्या हैं ?**

उत्तर—ज्यो ही गार्ड सात से दस इंच तक वैकम गिरा हुआ देखे तो वह तीन से पाँच इंच तक वैकम नष्ट करके गाड़ी को खड़ा करे । तत्पश्चात् शीघ्रता पूर्वक गाड़ी के बाईं ओर चल पड़े । जब ड्राईवर अपने इन्जन के वैकम गेज में सात से दस इंच तक वैकम की सुई नीचे आती देखे तो अपनी गाड़ी को यदि संभव हो सके टनल और पुल से बाहर ले जा कर, शीघ्र खड़ी कर दे । इसके पश्चात् एक लम्बा, दो छोटों और एक लम्बा विसल देकर गार्ड का ध्यान अपनी ओर करे । फिर अपने फायरमैन को दाएं ओर से भेज दे । गार्ड बाँए ओर से आगे की ओर आए । दोनों गाड़ी की डिस्क की ओर देखते जायँ । जिस गाड़ी का डिस्क बाहर हो या घूमा हुआ हो वहाँ खड़े होकर गार्ड, यात्रियों से पूछकर, जंजीर खींचने वालों का नाम और पता लिख ले परन्तु गार्ड को जुरमाना लेने का अधिकार नहीं । यदि इस समय कोई व्यक्ति भागता हुआ दृष्टिगोचर हो तो उसको पकड़ लें । इसके पश्चात् डिस्क को घुमाकर या डिस्क को ढकेल कर क्लैपट वाल्व को बन्द कर दे । ड्राईवर चलने से पहले अपने फायरमैन को अपने इंजन पर पहुँचने दे और गार्ड का सिगनल देख ले ।

**प्रश्न ७४—इंजन पर वैकम कैसे तैयार किया जाता है ?**

उत्तर—इंजन के ऊपर वैकम किसी पम्प या किसी और मशीन से तैयार नहीं किया जाता। बल्कि बहुत सरल ढंग से बनाया जाता है और बनाने वाले यंत्र को ईंजैक्टर कम्बिनेशन (Ejector Combination) कहते हैं।

**प्रश्न ७५—ईंजैक्टर में कौन सा नियम काम करता है ?**

उत्तर—प्रकृति का एक नियम है कि जब कोई वस्तु दौड़ रही हो तो वह अपनी गति उस वस्तु को भी दे देती है जो उसके सम्पर्ग में आए। दूसरी वस्तु यह गति लेकर दौड़ पड़ती है।

ईंजैक्टर में भी यही नियम काम करता है। स्टीम की एक धारा को तीव्र गति से बाहर निकाला जाता है। स्टीम के शरीर के साथ लगी हुई वायु के अन्दर गति उत्पन्न हो जाती है और वह भी स्टीम के साथ चल देती है। जहाँ से वायु निकलती है वहाँ वैकम उत्पन्न हो जाता है। इस वैकम को नष्ट करने के लिए बन्द स्थान से वायु आती है। यही ढंग बराबर चलता रहता है जिससे ईंजैक्टर से जुड़े हुए बन्द स्थान में पार्शल वैकम बन जाता है।

**प्रश्न ७६—ईंजैक्टर कितने प्रकार के हैं और उनकी बनावट क्या है ?**

उत्तर—ईंजैक्टर दो प्रकार के हैं।

(१) सौलिड जैट ईंजैक्टर (Solid Jet ejector)। (२) रिग जैट ईंजैक्टर (Ring Jet ejector)।

(१) सौलिड जैट ईंजैक्टर में एक कोन और एक बैरल होता है। स्टीम कोन के भीतर स्टीम प्रवेश कराया जाता है। वहाँ वह एक ठोस धारा के रूप में परिवर्तित हो कर तीव्र गति से बैरल में प्रवेश करता है और वहाँ से ऐगजास्ट पाइप के द्वारा वायु में नष्ट हो जाता है। इस स्टीम की ठोस धारा के बाहर लगी हुई वायु स्टीम के साथ चल देती है।

(२) रिग जैट ईंजैक्टर में एक अन्दर वाली कोन, एक बाहर वाली कोन और एक बैरल होता है। दोनों कोनों के भीतर स्टीम प्रवेश करता है और रिग के रूप में बाहर निकल जाता है और बैरल में से होकर जाता है। इस रिग की दो सतहें होती हैं। एक बाहर वाली दूसरी अन्दर वाली। इन दोनों सतहों के साथ लगी हुई वायु साथ चली जाती है।

**प्रश्न ७७—ईंजैक्टर में बैरल का होना क्यों आवश्यक है ?**

उत्तर—स्टीम के साथ जाने वाली वायु की गति भी स्टीम के साथ कम होती जाती है इसलिए वह स्टीम का साथ छोड़ देती है। यदि बैरल न हो तो यह वायु वापस आ जाये और बने हुए वैकम को नष्ट कर दे जिससे कि बन्द स्थान में वैकम न बन

सके। जितना बैरल कोन के निकट होगा उतना ही ईजैक्टर शक्ति शाली होगा और जितना बैरल दूर होगा उतना ही वायु पीछे आ कर उसे अशक्त कर देगी।

**प्रश्न ७८—ईजैक्टर कम्बीनेशन (Ejector Combination) क्या होता है और इसकी बनावट क्या है ?**

उत्तर—ईजैक्टर कम्बीनेशन दो या तीन ईजैक्टरों के संयोग से बनता है। इनमें से एक छोटा ईजैक्टर और एक बड़ा ईजैक्टर या दो छोटे और एक बड़ा ईजैक्टर होता है। एक या दो छोटे ईजैक्टर हर समय खुले रहते हैं और बाहर वाली लीक को नष्ट करते रहते हैं, ताकि ब्रेक सिस्टम में वैकम बना रहे। बड़ा ईजैक्टर केवल उस समय प्रयोग किया जाता है जब बहुत शीघ्र वैकम तैयार करने की आवश्यकता हो।

ईजैक्टर कम्बीनेशन दो प्रकार का होता है। यदि उसमें सौलिड जैट ईजैक्टर लगे हो तो सौलिड जैट ईजैक्टर कम्बीनेशन कहलाएगा और यदि रिङ्ग जैट ईजैक्टर लगे हों तो रिग जैट ईजैक्टर कम्बीनेशन कहलायेगा। कोई भी कम्बीनेशन हो उसके तीन खाने होते हैं। बीच वाले खाने में ईजैक्टर लगे रहते हैं। जिस ओर ड्राईवर का हैंडल हो उस ओर वायु का खाना होता है और हैंडल के दूसरी ओर स्टीम का खाना। स्टीम खाने और ईजैक्टर के खाने के बीच स्टीम वाल्व लगाए जाते हैं और प्रत्येक ईजैक्टर के लिए अलग स्टीम वाल्व होता है। जिस ईजैक्टर से काम लेना हो और जितना काम लेना हो उतना ही स्टीम, स्टीम वाल्व के द्वारा, कोनो के बीच या कोन के अन्दर प्रवेश करा देते हैं।

वायु के खाने और ईजैक्टर के खाने के बीच वायु के वाल्व लगाए जाते हैं जिन को आईसोलेशन वाल्व (Isolation Valve) भी कहते हैं। प्रत्येक ईजैक्टर के लिए पृथक आईसोलेशन वाल्व होता है। वायु के खाने के नीचे एक वाल्व, जिस को मेन बैक स्टाप वाल्व कहते हैं, लगा है। चैम्बर खाने के पाइप और ट्रेन खाने के पाइप इस बैक स्टाप वाल्व के नीचे खुलते हैं। दोनों पाइपों के साथ वैकम गेज लगी रहती है जो कि चैम्बर और ट्रेन खाने का वैकम बताती है। चैम्बर पाइप पर घड़ी के पाइप से कुछ ऊपर एक छोटा सा बैक स्टाप वाल्व लगा है जो चैम्बर खाने में वायु नहीं जाने देता ताकि ब्रेक बांधी जा सके।

**प्रश्न ७९—रिङ्ग जैट ईजैक्टर कितनी प्रकार के होते हैं ?**

उत्तर—दो प्रकार के:—(१) ड्रैड नाट (Dread-Nought)।

(२) सुपर ड्रैड नाट (Super Dread-Nought)।

ड्रैड नाट ईजैक्टर की बनावट के लिए देखो चित्र नं० ६५।

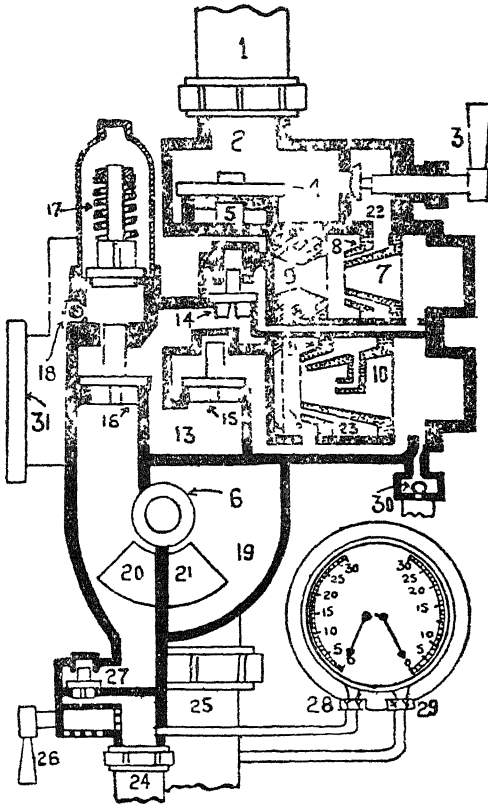
नोट—चित्र ड्राइङ्ग के नियमानुसूल नहीं बनाया गया किन्तु समझाने के लिए दृष्टिगोचर होने वाले और दिखाई न पड़ने वाले भागों को दिखलाया गया है।



न० १ बायलर स्टीम पाइप—यह अधिकतर बायलर के मैनी-फ्रोल्ड से सम्बन्ध रखता है ।

न० २ स्टीम खाना ।

ज० ३ छोटा ईजैक्टर स्टीम काक (Small Ejector Steam Cock), यह स्टीम खाने और छोटे ईजैक्टर को पृथक करने के लिए होता है ।



चित्र ६५.

न० ४ बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व (Large Ejector Steam Valve), यह स्टीम खाने और बड़े ईजैक्टर को पृथक करने के लिए होता है ।

न० ५ बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व स्पिण्डल । यह बड़े ईजैक्टर के स्टीम वाल्व को सीटिङ्क से ऊपर उठाने के लिए होता है ।

न० ६ बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व स्पिण्डल कैम शाफ्ट—यह शाफ्ट ड्राईवर के डिस्क के बीच होती है और इस पर लगी हुई कैम स्पिण्डल को उठाती है ।

न० ७ स्माल ईजैक्टर की अन्दर वाली कोन (Small Ejector Inner Cone) ।

न० ८ स्माल ईजैक्टर की बाहर वाली कोन (Small Ejector Outer Cone) ।

न० ९ स्माल ईजैक्टर बैरल (Small Ejector barrel) ।

न० १० बड़े ईजैक्टर की अन्दर वाली कोन (Large Ejector Inner Cone) ।

न० ११ बड़े ईजैक्टर की बाहर वाली कोन (Large Ejector Outer Cone) ।

न० १२ बड़े ईजैक्टर का बैरल (Barrel) ।

न० १३ हवा का खाना ।

न० १४ छोटे ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व (Small ejector isolation valve) ।

न० १५ बड़े ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व (Large ejector isolation valve) ।

न० १६ मेन बैक स्टाप वाल्व (Main back stop valve) ।

न० १७ रीड्यूसिङ्ग वाल्व (Reducing valve) ।

न० १८ पी० वाल्व (Pea valve) ।

न० १९ डिस्क फ़ेस (Disc face) ।

न० २० फ़ेस पर चैम्बर की पोर्ट (Chamber port on face) ।

न० २१ फ़ेस पर ट्रेन पोर्ट (Train port on face) ।

न० २२ छोटे ईजैक्टर को स्टीम का मार्ग (Steam passage to small ejector) ।

न० २३ बड़े ईजैक्टर को स्टीम का मार्ग (Steam passage to large ejector) ।

न० २४ चैम्बर पाइप (Chamber pipe) ।

न० २५ ट्रेन पाइप (Train pipe)

न० २६ रीलज वाल्व (Release valve) ।

न० २७ रीलज वाल्व बैक स्टाप वाल्व (Release valve back stop valve) ।

- न० २८ घड़ी, चैम्बर पाइप के साथ (Gauge with chamber pipe) ।  
 न० २६ घड़ी, ट्रेन पाइप के साथ (Gauge with train pipe) ।  
 न० ३० ड्रिप वाल्व (Drip valve) ।  
 न० ३१ ऐग्जास्ट पाइप (Exhaust pipe) ।

### प्रश्न ८०—ड्रैडनाट ईजैक्टर का पूर्ण कार्य लिखो ?

उत्तर—सर्व प्रथम बायलर स्टीम काक खोला । स्टीम पाइप के मार्ग द्वारा आया हुआ स्टीम ईजैक्टर कम्बिनेशन के स्टीम खाने में प्रवेश कर गया । इसके पश्चात् छोटा ईजैक्टर स्टीम काक खोला । स्टीम छोटे ईजैक्टर के खाने में प्रवेश करके अन्दर वाली तथा बाहर वाली कोन के बीच जा कर, रिंग के रूप में बैरल से होता हुआ, ऐग्जास्ट पाइप के द्वारा बाहर निकल गया और अपने साथ स्टीप रिंग के अन्दर वाली तथा बाहर वाली वायु ले गया और ले जाता रहा । अन्त में आईसोलेशन वाल्व के ऊपर वैकम तैयार हो गया । यदि बड़ा ईजैक्टर प्रयोग किया जाये तो वह भी इसी प्रकार बड़े आईसोलेशन वाल्व के ऊपर तक वैकम तैयार कर देगा । आईसोलेशन वाल्व के ऊपर वैकम और नीचे वायु होने से आईसोलेशन वाल्व उठ जायेगा और वायु के खाने में वैकम तैयार हो जाएगा । चैम्बर खाने की वायु रिलीज वाल्व बैंक स्टाप वाल्व और मेन बैंक स्टाप वाल्व को उठा कर वायु के खाने में जाएगी और वहाँ से बाहर चली जाएगी ।

ट्रेन खाने की वायु ट्रेन की पोर्ट से निकल कर पहिले डिस्क के गढ़े में प्रवेश करेगी और फिर वहाँ से चैम्बर की पोर्ट में चली जाएगी और चैम्बर की वायु के साथ मिल कर बैंक स्टाप वाल्व के द्वारा वायु के खाने में प्रवेश करके निकल जाएगी । इस ढंग से चैम्बर और ट्रेन खाने में वैकम तैयार हो जाएगा जो कि दोनों घड़ियों पर दृष्टिगोचर होगा । जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता होगी तो डिस्क को निचली अवस्था में लाना पड़ेगा । डिस्क नीचे होने से डिस्क के छिद्र ट्रेन की पोर्ट पर आ जाएंगे और डिस्क का गढ़ा जो कि पहिले चैम्बर और ट्रेन पर था केवल चैम्बर पोर्ट पर आजायेगा । इसका परिणाम यह होगा कि ट्रेन के खाने में वायु प्रवेश कर जाएगी और चैम्बर के खाने में छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार होता रहेगा । ट्रेन खाने में वायु और चैम्बर खाने में वैकम होने से पिस्टन ऊपर रहेगा और ब्रेक लगी रहेगी । डिस्क को दूसरी बार बीच वाली अवस्था में लाने पर छोटा ईजैक्टर केवल ट्रेन खाने की वायु निकलेगा और जब ट्रेन खाने में वैकम तैयार हो जाएगा पिस्टन अपने भार से नीचे आ जाएगा । ब्रेक रिलीज हो जाएगी ।

### प्रश्न ८१—आईसोलेशन वाल्व क्या काम करते हैं ?

उत्तर—(१) जो ईजैक्टर काम कर रहा हो उसका आईसोलेशन वाल्व वायु को ईजैक्टर में मार्ग देता रहता है इसलिए वह खुला रहता है । परन्तु उस ईजैक्टर का, जो

काम न कर रहा हो, आईसोलेशन वाल्व बन्द होता है। यदि न काम करने वाले ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व न हो या टूटा हुआ या मीमिंग से उठा हुआ हो तो वायु का खाना एक बन्द स्थान नहीं समझा जाएगा और इसमें वैकम तैयार न हो सकेगा। ऐगजास्ट पाइप का स्टीम वायु के खाने में प्रवेश करता रहेगा और छोटे ईजैक्टर से नष्ट होता रहेगा। एक स्टीम का चक्कर आरम्भ रहेगा जो ब्रेक सिस्टम में वैकम तैयार न होने देगा।

(२) जब छोटा ईजैक्टर बन्द हो और स्टीम के कण ईजैक्टर के अन्दर उपस्थित हो तो आईसोलेशन वाल्व इन कणों को वायु के खाने में जाने से रोकता है।

### प्रश्न ८२—मेन बैक स्टाप वाल्व (Main Back Stop Valve) क्यों लगाया जाता है ?

उत्तर—आईसोलेशन वाल्व के द्वारा जो स्टीम के कण छोटे ईजैक्टरों के बन्द करने पर वायु के खाने में चले जाते हैं उन कणों को या उन कणों से बने हुये पानी को मेन स्टाप वाल्व ब्रेक सिस्टम में जाने नहीं देता। यदि पानी या स्टीम सिलिण्डरों में चले जाये, तो ये सिलिण्डरों और पिस्टन की दीवारों को जंग लगा देते हैं। रोलिंग रिग बट खा जाता है। पिस्टन धक्का मार कर चलता है और रोलिंग रिग में अन्दर वाली लीक उत्पन्न हो जाती है। दूसरे जब वैकम का स्टीम काक बन्द हो तो मेन बैक स्टाप वाल्व ब्रेक सिस्टम में वैकम भी बनाए रखता है।

### प्रश्न ८३—रीडयूसिंग वाल्व क्या काम करता है ?

उत्तर—रीडयूसिंग वाल्व वायु के खाने में बाहर की वायु प्रवेश करता है ताकि आवश्यकता से अधिक वैकम नष्ट कर दिया जाये। इसके वाल्व पर स्पिंग के द्वारा भार डाला गया है। नियम यह है कि यदि वायु के खाने की वायु का भार प्रति वर्ग इंच और स्पिंग का भार प्रति वर्ग इंच मिलकर बाहर की वायु के भार अर्थात् १५ पौंड प्रति वर्ग इंच से कम हो तो वाल्व खुल जाएगा और वायु को प्रवेश कर देगा और तब तक खुला रहेगा जब तक दोनों भार बराबर न हो जाये। कारण यह है कि वायु के खाने में वायु का प्रेशर वाल्व को ऊपर दबाता है और स्पिंग भी ऊपर दबाता है। बाहर की वायु वाल्व को नीचे दबाती है। इसलिए दोनों में से जो शक्ति में अधिक होगी वह वाल्व को पराजित करेगी। मानलो कि वायु के खाने में २२ इंच वैकम हो गया। स्पिंग का प्रेशर १० पौंड प्रति वर्ग इंच है। अन्दर की वायु का प्रेशर  $\frac{30 - 22}{2} = 4$  पौंड प्रति वर्ग इंच होगा। स्पिंग का प्रेशर तथा अन्दर वाला प्रेशर मिलकर १४ पौंड प्रति वर्ग इंच हुये। बाहर का प्रेशर १५ पौंड प्रति वर्ग इंच है इसलिए बाहर का प्रेशर अन्दर वाले प्रेशर को पराजित करेगा और वाल्व खुल जाएगा। बाहर की वायु प्रवेश कर जाएगी जिसका परिणाम यह होगा कि अन्दर

भी १५—१०=५ पौंड प्रेशर हो जाएगा या दूसरे शब्दों में २० इंच वैकम रह जाएगा ।

इसलिए जब किसी विशेष वैकम पर रीडयूसिंग वाल्व ऐडजस्ट करना हो तो स्पिंग को ढीला कर देना चाहिए या कस देना चाहिए । ढीला करने से वैकम कम हो जाएगा और कस देने से लीक कम होगी इसलिए अधिक वैकम तैयार होगा ।

नोट—ध्यान रहे कि रीडयूसिंग वाल्व उस वैकम से, जो कि ईजैक्टर तैयार कर सकता है, कमी भी वैकम बढ़ा नहीं सकता । उसका काम वैकम को घटाना ही है ।

### प्रश्न ८४—पी वाल्व क्यों लगा है ?

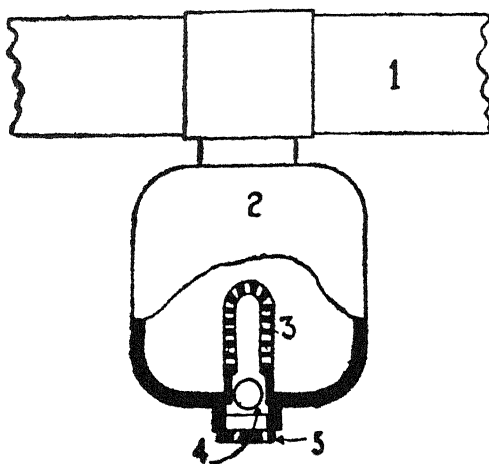
उत्तर—जब वैकम के काक बन्द कर दिये जायें तो स्टीम के कण जैसे कि प्रश्न व उत्तर नं० ८१ (२) में वर्णन किए गए हैं, वायु के खाने में प्रवेश कर जाते हैं । यह कण ब्रेक सिस्टम में भी जा सकते हैं जब कि मेन बैक स्टाप वाल्व का फ्लेस ठीक न हो । पी वाल्व लगाने से यह लाभ है कि इसके द्वारा ठंडी वायु, वायु के खाने में प्रवेश कर जाती है, जो स्टीम के कणों का पानी के रूप में परिवर्तित कर देती है । यह पानी वायु के खाने के पेदे पर खड़ा हो जाता है और चूंकि बैक स्टाप-वाल्व ऊंची सतह पर लगा है यह पानी ब्रेक सिस्टम में जाने नहीं पाता । पी वाल्व का दूसरा लाभ यह है कि उसके द्वारा वायु की एक धारा वायु के खाने, आईसोलेशन वाल्व, ईजैक्टर और ऐगजास्ट पाइप से होती हुई स्मोक बक्स की ओर चलती रहती है । चूंकि स्मोक बक्स में गर्मी होती है और गर्मी के कारण पार्शल वैकम भी होता है इस लिए ठंडी वायु का स्मोक बक्स की ओर जाना स्वभाविक है । इस वायु के प्रवाह से यह लाभ है कि स्मोक बक्स की ओर से गैस या धुआँ या राख ईजैक्टर की ओर नहीं आ सकती और कोनो को मैला नहीं कर सकती ।

तीसरा लाभ यह भी हो सकता है कि यदि मेन बैक स्टाप वाल्व ठीक न हो, तो ब्रेक सिस्टम में स्टीम के स्थान पर वायु प्रवेश कर जाएगी, जो कि हानिकारक नहीं ।

### प्रश्न ८५—ड्रिप वाल्व (Drip valve) क्यों और कहाँ लगाया जाता है और इसके काम करने का क्या ढंग है ?

उत्तर—ड्रिप वाल्व एक तौबे या फ्रौलाड की गोली होती है जो अपने मार से नीचे पड़ी रहती है और ब्रेक सिस्टम में पानी को निकालती रहती है । परन्तु जब वैकम तैयार किया जाता है तो नीचे से ऊपर उठकर सीटिंग पर बैठ जाती है और पानी निकालने वाले मार्ग को बन्द कर देती है ताकि बाहर की वायु ब्रेक सिस्टम में प्रवेश करके वैकम नष्ट न कर दे । ड्रिप वाल्व ड्रूड नाट और सुपर ड्रूड नाट ईजैक्टरों में बड़े ईजैक्टर के खानों में होता है ताकि ऐगजास्ट पाइप और ईजैक्टरों में स्टीम का परिवर्तित हुआ पानी निकल जायें । सुपरड्रूड नाट ईजैक्टर के वायु के खाने में एक अधिक ड्रिप वाल्व लगाया गया है । प्रत्येक ईजैक्टर के ट्रेन पाइप पर एक ड्रिपट्रैप (Drip trap) लगा होता है,

जिसमें ड्रिपवाल्व लगाया गया है। ड्रिपट्रैप में एकत्रित पानी उसके द्वारा निकल जाता है (ड्रिप बाल्व और ड्रिपट्रैप, देखो चित्र नं० ६६)।



चित्र ६६.

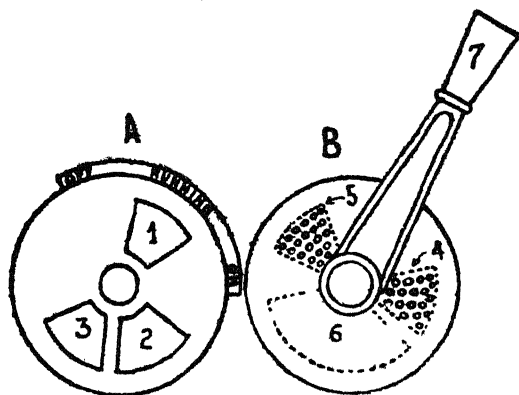
चित्र में नं० १ ट्रेन पाइप (Train pipe)।

नं० २ ड्रिपट्रैप (Drip trap)।

नं० ३ छेद वाला निप्पल (Perforated nipple)।

नं० ४ गोली (Ball valve)।

नं० ५ छिद्र वाला स्क्रू कैप (Perforated screw cap)।



चित्र ६७.

प्रश्न ८६—ड्राईवर के हैण्डल और डिस्क की बनावट क्या है,

## उसका पोर्ट फ़ेस से क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६७ ।

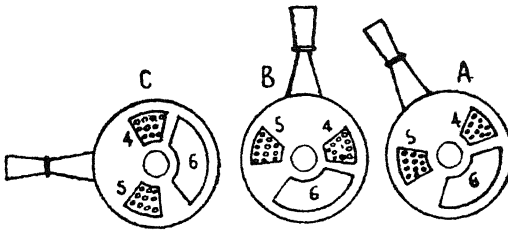
A में ईजैक्टर कम्बिनेशन की पोर्ट फ़ेस (Port face) दिखाई गई है ।

नं० १ और नं० २ ट्रेन पाइप से सम्बन्ध रखने वाली दो पोर्टें हैं । नं० ३ पोर्ट का सम्बन्ध चैम्बर पाइप और बैक स्टाप वाल्व से है ।

B में डिस्क दिखाया गया है जो कि पोर्ट फ़ेस पर लगा रहता है और हैण्डल के द्वारा तीन अवस्थाओं में घुमाया जा सकता है । यह तीनो अवस्थाएँ रनिंग Running, आन On और आफ Off हैं और चित्र A में दिखाई गई हैं । डिस्क की तीन पोर्टें हैं । दो छोटी नं० ४ और ५, एक बड़ी नं० ६ । छोटी पोर्टों का सम्बन्ध छिद्रों के द्वारा बाहर की वायु से है । बड़ी पोर्ट एक गढ़े का रूप धारण कर लेती है और बन्द है । बड़ी पोर्ट के गढ़े के अन्दर एक छिद्र है जिस पर औगजिलरी ऐप्लीकेशन वाल्व (Auxiliary application valve) लगा होता है जो कि पीतल का रबड़ फ़ेस वाल्व है । नं० ७ ड्राईवर का हैण्डल है ।

## प्रश्न ८७—डिस्क की तीन अवस्थाओं का वर्णन करो ?

उत्तर—(१) पहली अवस्था रनिंग पोजीशन (Running Position) है । यह बीच वाली अवस्था है और चित्र नं० ६८ A में दिखाई गई है । इस अवस्था में डिस्क की छिद्र वाली पोर्टें नं० ४ और नं० ५, पोर्ट फ़ेस के बन्द भाग पर होती हैं अर्थात्



चित्र ६८.

बाहर की वायु इन छिद्रों के द्वारा अन्दर नहीं जा सकती । डिस्क की पोर्ट नं० ६ अर्थात् बड़ी पोर्ट, पोर्ट फ़ेस के पोर्ट नं० २ और नं० ३ पर होती है और इन दोनों को ढाँके रखती है । पोर्ट नं० २ ट्रेन खाने की पोर्ट है और नं० ३ चैम्बर खाने की इसलिए डिस्क का गढ़ा इन दोनों पोर्टों को मिला देता है । छोटा ईजैक्टर चैम्बर खाने की वायु सीधा और ट्रेन खाने की वायु डिस्क के गढ़े के द्वारा निकालता रहता है ।

(२) आफ पोजीशन (Off Position) देखो चित्र नं० ६८ B । इस अवस्था में और रनिंग पोजीशन में कोई विशेष अन्तर नहीं अर्थात् डिस्क की छिद्र वाली पोर्टें बन्द

भाग पर और गढ़ा ट्रेन और चैम्बर पोर्ट पर होता है। केवल डिस्क की शाफ्ट पर लगी हुई कैम सिगडल के द्वारा स्टीम वाल्व को उठाती है। स्टीम खाने के अन्दर एकत्रित स्टीम, स्टीम वाल्व के द्वारा बड़े ईजैक्टर में प्रवेश कर जाता है अर्थात् आफ्रफ को अवस्था में छोटा और बड़ा ईजैक्टर काम करते रहते हैं। ट्रेन और चैम्बर खाने में वैकम बनाते रहते हैं।

(३) औन पोजीशन (On Position) :—चित्र ६८C में यह पोजीशन दिखाई गई है। इस पोजीशन को नीचे कीपोजीशन भी कहते हैं। इस अवस्था में डिस्क की छिद्र वाली पोर्टें नं० ४ और नं० ५, पोर्टें फ्लेम की ट्रेन खाने की पोर्टें नं० १ और नं० २ पर सीधी आ खड़ी होती है। डिस्क की पोर्टें नं० ६ घूम कर केवल चैम्बर पोर्टें नं० ३ पर आ जाती है अर्थात् वं० ३ और नं० २ का सम्बन्ध टूट जाता है अर्थात् बाहर की वायु ट्रेन खाने में प्रवेश कर जाती है और चैम्बर खाना ढक जाने से छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर खाने में वैकम बनाता रहता है। ट्रेन खाने में वायु और चैम्बर खाने में वैकम होने से पिस्टन ऊपर रहते हैं और ब्रेक लगी रहती है।

**प्रश्न ८८—ट्रेन खाना ईजैक्टर के साथ सीधा क्यों नहीं जोड़ा गया जैसा कि चैम्बर खाना जुड़ा है? डिस्क के गढ़े के द्वारा जोड़ने की क्या आवश्यकता थी?**

उत्तर—यदि ट्रेन खाना भी चैम्बर खाने की भाँति सीधा जुड़ा होता तो यह आवश्यक था कि जब ट्रेन खाने में वायु प्रवेश की जाती तो यह वायु चैम्बर खाने की ओर भी जाने का प्रयत्न करती। इसी प्रयत्न में चैम्बर पाइप के वैकम स्टाप वाल्व को अपनी सीटिंग पर बिटाए रखती। यह वायु स्माल ईजैक्टर द्वारा बाहर निकलती रहती और चैम्बर खाने में वैकम उत्पन्न होने की कोई सम्भावना न होती। बाहर की लोक थोड़े ही समय में चैम्बर खाने का वैकम नष्ट कर देती। पिस्टन शीघ्र ही नीचे उतर आते और ब्रेक रीलीज हो जाती। ट्रेन खाने को डिस्क के गढ़े के द्वारा सम्बन्धित करने से यह लाभ है कि जब डिस्क आन अवस्था में होती है तो बाहर की वायु केवल ट्रेन खाने में जा सकती है और चैम्बर खाने में जाने का कोई मार्ग ही नहीं रहता। परिणाम यह होता है कि छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर खाने में वैकम बनाता है और चैम्बर खाने में बाहर की लोक को खींचता रहता है। चैम्बर में हर समय वैकम बना रहने से पिस्टन वायु के प्रेशर से ऊपर रहते हैं और ब्रेक लगी रहती है।

**प्रश्न ८९—आगजिलरी ऐप्लीकेशन वाल्व (Auxiliary Application Valve) क्यों लगाया गया है?**



**उत्तर**—इस वाल्व के खोलने से बाहर की वायु थोड़ी मात्रा में डिस्क के गढ़े में प्रवेश करती है और वहाँ से तीन भागों में विभाजित हो जाती है। एक भाग ट्रेन खाने में चला जाता है दूसरा चैम्बर खाने की ओर जाता है, परन्तु चैम्बर पाइप पर बैक स्टाप वाल्व उसे चैम्बर खाने में जाने से रोक देता है। तीसरा भाग ईजैक्टर के द्वारा निकल जाता है। ट्रेन पाइप में जो थोड़ी सी वायु प्रवेश करती है और जो वायु लीक के कारण प्रवेश कर जाती है वह बहुत धीरे से ब्रेक लगाती है। गाड़ी रुकने में धक्का लगने नहीं पाता। दूसरा लाभ इस वाल्व से यह है कि डिस्क का प्रयोग कम करना पड़ता है। डिस्क का अधिक प्रयोग डिस्क के पोर्ट फ्लेस को रगड़ देता है और पोर्ट फ्लेस टोपी हो जाने से वायु के लीक कर जाने का भय रहता है।

### प्रश्न ६०—रीलीज वाल्व क्यों लगाया जाता है ?

**उत्तर**—रीलीज वाल्व एक स्पिंग से ढबाया हुआ खींचने वाला वाल्व है। (देखो भाग नं० २६ चित्र नं० ६५) जब कभी पिस्टन ऊपर हो और ब्रेक लगी हो और उनको ढीला करने की आवश्यकता पड़े तो रीलीज वाल्व खींचकर छोटों के द्वारा बाहर की वायु प्रवेश करा देते हैं। यह वायु ईजैक्टर की ओर भी चली जाती है। परन्तु इसका अधिक भाग चैम्बर खाने में ही जाता है जो पिस्टन के ऊपर ढबाव डाल कर पिस्टन को नीचे ढकेल देता है। जब कभी पिस्टन ऊपर हो और छोटा ईजैक्टर काम न कर रहा हो इस अवस्था में चैम्बर खाने में रीलीज वाल्व के द्वारा प्रवेश करने वाली वायु केवल चैम्बर खाने का वैकम नष्ट करती है। जब पिस्टन के ऊपर भी नीचे की भाँति वायु हो जाती है तो पिस्टन भारी होने के कारण नीचे उतर आता है और ब्रेक ढीली पड़ जाती है।

### प्रश्न ६१—रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व किस स्थान पर और क्यों लगा है ?

**उत्तर**—चित्र नं० ६५ भाग नं० २७ में रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व लगा हुआ दिखाया गया है। यह रीलीज वाल्व के कुछ ऊपर चैम्बर पाइप में लगा है। उसका काम चैम्बर खाने की वायु को बाहर निकालने के लिए मार्ग देना है। यह डिस्क की वायु को चैम्बर खाने में नहीं जाने देता।

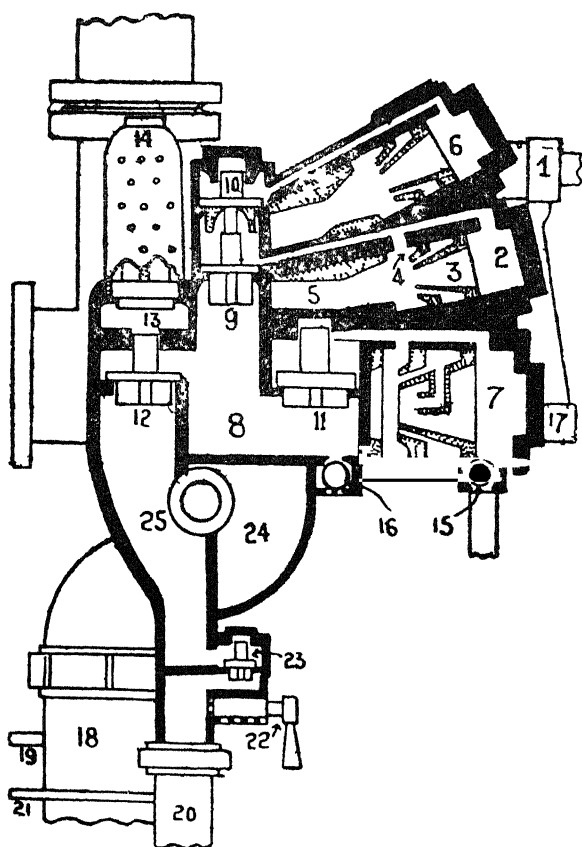
### प्रश्न ६२—रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व किस अवस्था में खुलता तथा बन्द होता है ?

**उत्तर**—जब डिस्क 'रनिंग' अवस्था में हो यह वाल्व खुला होता है क्योंकि चैम्बर खाने से वायु बाहर निकल रही होती है। "आफ" पोजीशन में भी यह खुला हो है। 'आन' पोजीशन में भी इसे खुला होना चाहिए क्योंकि छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर

खाने को वायु निकाल रहा होता है। जब डिस्क 'रनिंग' तथा 'आन' पोजीशन के बीच में हो या जब रनिंग पोजीशन में आगजिलरी ऐप्लीकेशन वाल्व खोला जाये तो रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व सीटिंग पर बैठ जाएगा और चैम्बर खाने में वायु प्रवेश नहीं करने देगा।

**प्रश्न ६३—इंजन की वैकम घड़ी और ब्रेक की वैकम घड़ी में क्या भेद है ?**

**उत्तर—**ब्रेक की वैकम घड़ी केवल ट्रेन का वैकम बताती है परन्तु इंजन की वैकम घड़ी ट्रेन खाने और इंजन के चैम्बर खाने दोनों का वैकम बतलाती है। वास्तव में ये दो घड़ियाँ हैं जिनके भाग एक ही पात्र में लगे हैं और एक ही डायल पर दो सुईयाँ काम करती हैं।



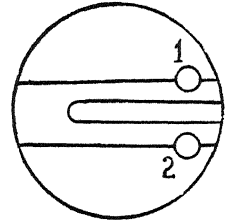
चित्र ६६.

## प्रश्न ६४—सुपर ड्रॉड नाट ईजैक्टर की बनावट कैसी है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६६।

नोट—यह चित्र ड्राइंग के नियम पर नहीं बनाया गया परन्तु भाग तथा मार्ग दिखाने के ध्येय से उसे विशेष रूप में दिखाया गया है।

नं० १ छोटा स्टीम काक (Small Ejector steam cock) है। चित्र में इसका मार्ग अच्छी प्रकार नहीं दिखाया जा सका। छोटे ईजैक्टर का वाल्व एक डिस्क के रूप का होता है। जैसा कि चित्र नं० ७० में दिखाया गया है। पहला छिद्र नं० १ छोटे ईजैक्टर नं० १ को स्टीम देता है और जब छोटे काक को और धुमायें तो छिद्र नं० १ ईजैक्टर नं० २ को खोलता है और छिद्र नं० २ ईजैक्टर नं० १ को खोल देता है। दोनों ईजैक्टर एक साथ काम करने लगते हैं।



चित्र ७०.

नं० २ छोटा ईजैक्टर नं० १ (Small ejector No. 1)।

नं० ३ ईजैक्टर नं० १ की अन्दर वाली कोन (Inner cone of ejector No. 1)।

नं० ४ ईजैक्टर नं० १ की बाहर वाली कोन (Outer cone of ejector No. 1)।

नं० ५ ईजैक्टर नं० १ का बैरल (Barrel of ejector No. 1)।

नं० ६ ईजैक्टर नं० २ की अन्दर वाली, बाहर वाली कोन तथा बैरल (Inner & outer cone of ejector No. 2 with barrel)

नं० ७ बड़े ईजैक्टर की अन्दर वाली, बाहर वाली कोन तथा बैरल (Inner and outer cone of large ejector with barrel)।

नं० ८ वायु का खाना (Air cavity)।

नं० ९ आईसोलेशन वाल्व नं० १ (Isolation valve No. 1)।

नं० १० आईसोलेशन वाल्व नं० २ (Isolation valve No. 2)।

नं० ११ बड़े ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व या आईसोलेशन वाल्व नं० ३।  
(Large ejector isolation valve No. 3)।

नं० १२ मेन बैक स्टाप वाल्व (Main back stop valve)।

नं० १३ रीड्यूसिंग वाल्व (Reducing valve)।

नं० १४ रीड्यूसिंग वाल्व के ऊपर छेद वाली टोपी। (Perforated cap on reducing valve)।

- नं० १५ बड़े ईजैक्टर का ड्रिप वाल्व (Drip valve of large ejector) ।  
 नं० १६ वायु के खाने का ड्रिप वाल्व (Drip valve in air cavity) ।  
 नं० १७ एयर लाक वाल्व लीवर तथा स्पिण्डल (Air lock valve lever and spindle) । इसका सम्बन्ध स्माल ईजैक्टर के काक से है अर्थात् जब स्माल ईजैक्टर काक बन्द किया जाता है तो लीवर पर लगी हुई कैम द्वारा एयर लाक वाल्व खुल जाता है और डिद्रो द्वारा वायु के खाने में वायु प्रवेश कर जाती है ।  
 नं० १८ ट्रेन पाइप (Train pipe) ।  
 नं० १९ वैकम घड़ी का पाइप ट्रेन पाइप पर (Vacuum Gauge pipe on train pipe) ।  
 नं० २० चैम्बर पाइप (Chamber pipe) ।  
 नं० २१ वैकम घड़ी का पाइप चैम्बर पाइप पर (Vacuum gauge pipe on chamber pipe) ।  
 नं० २२ रीलीज वाल्व (Release valve) ।  
 नं० २३ रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व (Release valve back stop valve) ।  
 नं० २४ पोर्ट फेस और ट्रेन खाना (Port face and train space)  
 नं० २५ पोर्ट फेस और चैम्बर खाना (Port face and chamber space) ।

नोट—डिक्स और बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व चित्र में दिखाया नहीं जा सका । इसको बनावट ड्रॉइ नाट जैसी है ।

**प्रश्न ६५—ड्रॉइ-नाट ईजैक्टर कम्बिनेशन और सुपर ड्रॉइ-नाट कम्बिनेशन में क्या भेद है ?**

उत्तर—

**ड्रॉइ-नाट ईजैक्टर कम्बिनेशन**

१. इनमें दो ईजैक्टर हैं एक २० मिलीमीटर का और दूसरा ३० मिलीमीटर का ।

२. २० मिलीमीटर का ईजैक्टर ४०० पौण्ड स्टीम प्रति घण्टा व्यय करता है । इसलिए अकेले इञ्जन या छोटी गाड़ी पर इसका प्रयोग लाभदायक नहीं और लम्बी

**सुपर ड्रॉइ-नाट कम्बिनेशन**

१. इसमें तीन ईजैक्टर हैं दो १५, १५ मिलीमीटर के और एक ३० मिलीमीटर का ।

२. १५ मिलीमीटर का ईजैक्टर २५० पौण्ड प्रति घण्टा स्टीम व्यय करता है इसलिए ड्रॉइ नाट की अपेक्षा अधिक लाभकारी है । लम्बे लोड के लिए दोनों

गाड़ी पर यह आवश्यकता के अनुसार वैकम तैयार नहीं कर सकता। केवल ४० गाड़ी के लोड के लिए लाभदायक है।

३. छोटे ईंजैक्टर की कोन सीधी लगी है इसलिए उससे निकलने वाला स्टीम ईंजैक्टर की बाडी से टकराता है। यह न केवल तीखे मोड़ में अपनी गति कम कर देता है बल्कि बाडी में छेद कर देता है जिससे कम्बिनेशन शीघ्र ही निरर्थक हो जाता है।

४. इसका स्टीम वाल्व छाते की भांति होता है। जिसको बटर-फ्लाई वाल्व (Butter-fly valve) कहते हैं।

५. वायु के खाने में ईंजैक्टर बन्द करने पर पी वाल्व (Pea valve) ठण्डी वायु प्रवेश करता है, जो स्वयं खुल जाता है।

६. वायु के खाने में ड्रिप वाल्व नहीं लगाया गया इसलिए वहाँ पानी एकत्रित हो जाता है। छोटा ईंजैक्टर खोलने पर वही पानी ऐंजाजास्ट पाइप के द्वारा चिमनी से बाहर निकलना आरम्भ कर देता है।

छोटे ईंजैक्टर प्रयोग हो सकते हैं जो आवश्यकता के अनुसार वैकम तैयार कर लेते हैं। स्टीम का व्यय केवल २५ प्रतिशत अधिक है।

३. इसके छोटे ईंजैक्टर ढलवान में लगे हैं इसलिए इनसे निकला हुआ स्टीम दीवार से नहीं टकराता और न इसकी गति कम होती है।

४. इसका स्टीम वाल्व एक घूमने वाली डिस्क के रूप का है, जिसमें दो छिद्र होते हैं देखो चित्र न० ७०।

५. ठण्डी वायु प्रवेश कराने के लिए छोटे ईंजैक्टर के हैण्डल को सीधा करना पड़ता है।

६. वायु के खाने में ड्रिप वाल्व लगा है इसलिए वहाँ का पानी एकत्रित होने नहीं पाता।

**प्रश्न ६६—ईंजैक्टर का नाप कहां से निश्चित करते हैं और क्यों ?**

उत्तर—ईंजैक्टर का नाप (Size) बैरल के सब से छोटे छेद का व्यास होता है। यह स्थान नाप जानने के लिए इसलिए चुना गया है क्योंकि यह छेद स्टीम का व्यय निश्चित करता है।

**प्रश्न ६७—३० मिलीमीटर का या बड़ा ईंजैक्टर कितना स्टीम व्यय करता है और इसको कब प्रयोग करना चाहिए ?**

उत्तर—यह बड़ा ईंजैक्टर ७५० पौड प्रति घंटा स्टीम व्यय करता है। चूंकि यह व्यय अत्यन्त अधिक है इसलिए इसका प्रयोग उस समय होना चाहिए जब बहुत शीघ्र वैकम तैयार करना हो। जब इञ्जन गाड़ो के साथ लगे तो ड्राईवर को चाहिए कि वह इस ईंजैक्टर से १० इंच वैकम तैयार कर ले और इसके पश्चात् छोटे ईंजैक्टर से वैकम तैयार करे। केवल छोटे ईंजैक्टर से वैकम तैयार करना समय नष्ट करना है क्योंकि कोई लीक ऐसी होती है जो १० इञ्च वैकम तैयार करने के पश्चात् स्वयं बन्द हो जाती है।

उदाहरण—होज पाइप के रबड़ का फटा होना। इन पर छोटा ईंजैक्टर प्रभाव नहीं डाल सकता और वैकम तैयार करने में समय नष्ट होता है।

प्रश्न ६८—अन्दर वाली कोन के बीच स्टीम की छोटी नाली क्यों लगा दी जाती है। यह नाली १५ मिलीमीटर ईंजैक्टर की कोन में क्यों नहीं होती ?

उत्तर—इस नाली से लाभ यह है कि स्टीम की एक अधिक ठोस धार कोन के बीच तीव्र गति से निकलना आरम्भ कर देती है जो स्टीम की सतह बढ़ाती है। यह वायु निकालने का एक और साधन है। यह नाली अधिकतर ३० मिलीमीटर ईंजैक्टर की कोन में और विशेषकर २० मिलीमीटर ईंजैक्टर की कोन में लगी होती है। १५ मिलीमीटर के ईंजैक्टर की कोन में इसलिए नहीं लगी होती कि इसका मुँह इतना छोटा है कि नाली लग जाने के पश्चात् वायु के जाने के लिए स्थान नहीं रहता।

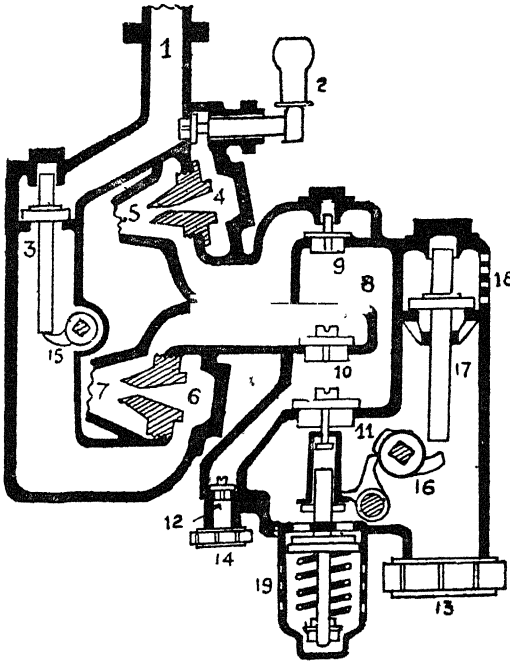
प्रश्न ६९—सौलिड जैट ईंजैक्टर कम्बिनेशन की बनावट और उसका वर्किङ्ग वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ७१। चित्र में नाथन प्रकार के ईंजैक्टर का एक विशेष आकार दिखाया गया है।

नं० १ स्टीम पाइप है, जो बायलर की ओर से ईंजैक्टर में प्रवेश करता है।

नं० २ स्माल ईंजैक्टर स्टीम काक है जिसके खोलने पर स्टीम कोन नं० ४ में प्रवेश कर जाता है। यह छोटे ईंजैक्टर की कोन है। स्टीम, कोन के अन्दर जाकर ठोस धारा का रूप धारण कर लेता है और बैरल नं० ५ से एगज़ास्ट पाइप से बाहर निकल जाता है। यदि बड़े ईंजैक्टर से वैकम तैयार करना हो, तो हैण्डल को 'आफ़' पोन्शीशन में करने पर कैम नं० १५ स्टीम वाल्व नं० ३ को उठा देती है। यह वाल्व स्टीम पाइप से आने वाले स्टीम को बड़े ईंजैक्टर की ओर जाने का मार्ग खोल देता है। यह स्टीम बड़े ईंजैक्टर की कोन नं० ६ के अन्दर प्रवेश करके बैरल नं० ७ से बाहर निकलता है।

यदि छोटी कोन काम कर रही हो तो उसके साथ जाने वाली वायु आर्इसोलेशन वाल्व



चित्र ७१.

नं० ६ के ऊपर वैकम तैयार कर देती है। इसी प्रकार यदि बड़ी कोन काम कर रही हो तो आर्इसोलेशन नं० १० के ऊपर वैकम तैयार हो जाता है। दोनो अवस्थाओ मे वायु के खाने नं० ८ मे सब से पहले वैकम तैयार होता है। ट्रेन पाइप नं० १३ की वायु बड़े मेन बैक स्ट्याप वाल्व नं० ११ को उठाकर वायु के खाने मे प्रवेश करती रहती है। इसी प्रकार चैम्बर पाइप नं० १४ की वायु, चैम्बर पाइप वाल्व नं० १२ को उठाकर, वायु के खाने मे पहुँचती रहती है और इस प्रकार ट्रेन खाने और चैम्बर खाने मे वैकम तैयार हो जाता है। जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता होती है तो हैण्डल को 'आन' पोझीशन अर्थात् नीचे वाली अवस्था मे लाया जाता है तो हैण्डल पर लगी हुई शाफ्ट कैम नं० १६ को घुमाती है। यह एक ही समय मे दो काम करती है। पहला यह कि वायु का वाल्व नं० १७ अपनी सीटिंग से उठ खड़ा होता है और छिद्र नं० १८ के द्वारा ट्रेन पाइप मे वायु प्रवेश कर जाती है। दूसरा वाल्व नं० ११ अपनी सीटिंग पर खींचा जाता है अर्थात् ट्रेन पाइप मे प्रवेश करने वाली वायु, वायु के खाने नं० ८ मे नही जा सकती और छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर खाने मे वैकम बना सकता है।

**प्रश्न १००—**जब ड्राईवर का डिस्क रनिंग पोझीशन में हो, सुपर ड्रैडनाट ईजैक्टर कम्बीनेशन हो और छोटा ईजैक्टर स्टीम काक खोला जाये तो कौन-कौन से वाल्व अपने स्थान से हिलेंगे ?

**उत्तर—**सब से पहले आईसोलेशन वाल्व नं० १ उठेगा और साथ ही बड़े ईजैक्टर का ड्रिप वाल्व सीटिंग पर पहुँच जायेगा। फिर मेन बैक स्टाप वाल्व ट्रेन खाने की वायु को मार्ग देगा और रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व चैम्बर खाने की वायु को ईजैक्टर में जाने के लिए मार्ग देना आरम्भ कर देगा। सिलण्डर की गोलियाँ जो पिस्टन हैड में लगी हुई हैं उठ कर चैम्बर खाने की वायु को ट्रेन खाने में प्रवेश कराती रहेंगी। ड्रिप ट्रेप में ड्रिप और बड़े ईजैक्टर में ड्रिप वाल्व उठ कर बाहर की वायु का मार्ग बन्द कर देगे।

**प्रश्न १०१—**डिस्क की 'आन' अवस्था में कौन से वाल्व खुले रहेंगे और कौन से बन्द ?

**उत्तर—**आईसोलेशन वाल्व नं० १, मेन बैक स्टाप वाल्व, रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व सीटिंग से उठे होंगे क्योंकि चैम्बर खाने में वैकम तैयार हो रहा है। बड़े ईजैक्टर का ड्रिप वाल्व सीटिंग पर बैठा होगा और वायु के खाने का ड्रिप वाल्व भी बन्द होगा। सिलण्डर के बाल वाल्व नीचे होंगे क्योंकि रोलिङ्ग रिङ्ग तीन छेदों से नीचे चला गया होगा और बाल वाल्व का सम्बन्ध ट्रेन खाने से टूट गया होगा। ड्रिप ट्रेप का ड्रिप वाल्व सीटिंग से नीचे गिर गया होगा क्योंकि ट्रेन खाने में वैकम नहीं रहा। रीड्यूसिंग वाल्व अति शीघ्र खुलता और बन्द होता होगा क्योंकि छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर खाने में वैकम तैयार कर रहा है। यह खाना बहुत छोटा है, उसमें अधिक वैकम तैयार हो जाता है और रीड्यूसिंग वाल्व इस वैकम को नष्ट करता रहता है।

**प्रश्न १०२—**इञ्जन के ब्रेक सिस्टम में बाल वाल्व कहां-कहां लगे होते हैं ?

**उत्तर—**सुपर ड्रैड नाट ईजैक्टर में दो ड्रिप वाल्व और ड्रैड नाट ईजैक्टर में एक ड्रिप वाल्व और एक पी माल्व ड्रिप ट्रेप में एक ड्रिप वाल्व और चैम्बर पाइप के कपलिंग (Coupling) में दो बाल वाल्व।

**प्रश्न १०३—**चैम्बर पाइप के कपलिंग (Coupling) के अन्दर बाल वाल्व लगाने से क्या लाभ है ?

**उत्तर—**देखो चित्र नं० ७२। चित्र में चैम्बर पाइप के कपलिंग का अन्दर वाला

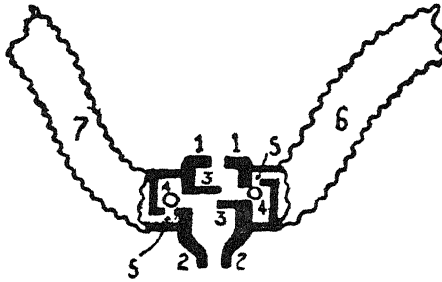


भाग दिखाया गया है ।

नं० १ लग (Lug) है ।

नं० २ कपलिंग का हार्न (Horn) कहलाता है ।

नं० ३ उंगली (Finger), जब दोनो कपलिंग जोड़े जाते हैं तो उंगली नं० ३ बाल वाल्व नं० ४ को सीटिंग नं० ५ से परे ढकेल देती है । इसलिए दोनो चैम्बर पाइपो



चित्र ७२.

नं० ६ और नं० ७ का मार्ग एक हो जाता है । यदि कपलिंग खुले हो तो बाल वाल्व नं० ४ अपनी सीटिंग नं० ५ पर बैठ जाते हैं और बाहर की वायु को अन्दर जाने से रोक देते हैं । यदि बाल वाल्व न होते तो इन्जन और टैण्डर के पृथक हो जाने पर वायु ट्रेन खाने और चैम्बर खाने में प्रवेश कर जाती । न इन्जन की ब्रेक लगती न ही टैण्डर की । बाल वाल्व लगाने से ट्रेन खाने में वायु तो चली जाती है परन्तु चैम्बर खाने में नहीं जा सकती । इन्जन के दोनो भाग, चलते हुए पृथक होने पर, स्वयं ही खड़े हो जाते हैं । इसलिए ब्रेक का नाम औटोमैटिक वैकम ब्रेक (Automatic Vacuum Brake) है ।

**प्रश्न १०४—यदि चैम्बर पाइप के कपलिंग न जुड़े हों और इन्जन काम कर रहा हो तो ब्रेक पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?**

उत्तर—इन्जन का वैकम तैयार हो जायेगा क्योंकि बाल वाल्व वायु को ब्रेक सिस्टम में प्रवेश नहीं होने देगे । टैण्डर के सिलिण्डर गाड़ी के सिलिण्डर की भांति केवल ट्रेन पाइप के द्वारा काम करेंगे अर्थात् बाल वाल्व के द्वारा वैकम तैयार होगा और बाल वाल्व ही चैम्बर खाने में वायु को प्रवेश करने से रोकेंगा । इन्जन के सिलिण्डर शक्तिहीन हो जाएंगे क्योंकि चैम्बर ड्रमों का सम्बन्ध इन्जन के सिलिण्डरों से कट जाएगा और इन्जन के सिलिण्डरों का चैम्बर खाना बहुत छोटा हो जायेगा । जब ब्रेक लगाई जायेगी तो पिस्टन के ऊपर चले जाने से चैम्बर खाने की शेष वायु दब जाएगी और प्रेशर में बढ़ जाएगा । सिलिण्डर को शक्तिहीन करेगी और चैम्बर की सुई नीचे आना

आरम्भ कर देगी। इसके अतिरिक्त टैण्डर के सिलण्डरों के पिस्टन नीचे नहीं उतर सकेंगे क्योंकि रीलोज़ वाल्व से प्रवेश कराई गई वायु टैण्डर सिलण्डर की ओर न जा सकेगी। सबसे बड़ी त्रुटि यह होगी कि जब कभी इन्जन किसी चढ़ाई या उतराई के क्षेत्र में खड़ा होगा और डिस्क 'आन' पोजीशन में होगा तो छोटा ईंजैक्टर केवल इन्जन के सिलण्डरों के चैम्बर खाने की वायु निकाल सकेगा। टैण्डर के सिलण्डरों के चैम्बर खाने की वायु न निकल सकेगी इस लिए थोड़े ही समय में ब्रेक ढीली पड़ जाएगी।

**प्रश्न १०५—शौड छोड़ने से पहिले ड्राईवर को वैकम ब्रेक सिस्टम कैसे टैस्ट करना चाहिए ?**

उत्तर—ड्राईवर को निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए ?

(१) ट्रेन पाइप साफ हो अर्थात् उसमें किसी सूत तथा घास आदि की रुकावट न हो। यदि रुकावट होगी तो इन्जन पर तो वैकम तैयार हो जाएगा परन्तु गाड़ियों में न हो सकेगा।

(२) ब्रेक ठीक काम करती हो।

(३) आईसोलेशन वाल्व ठीक हो।

(४) अन्दर वाली तथा बाहर वाली लीक न हो।

(५) कोन ठीक हो।

**प्रश्न १०६—ट्रेन पाइप साफ है या नहीं, यह किस प्रकार ज्ञात करोगे ?**

उत्तर—सब से पहिले टैण्डर पाइप को डोमी पर रख कर और इन्जन का होज पाइप डोमी से उतार कर छोटे ईंजैक्टर से वैकम तैयार करे। यदि वैकम तैयार न हो सके और पाइप के द्वारा वायु अन्दर जा रही हो तो ट्रेन पाइप साफ है। यदि वैकम तैयार हो जाये तो पाइप बन्द है। इसी प्रकार इन्जन का पाइप डोमी पर रख कर टैण्डर का होज पाइप डोमी से उतार दें और छोटे ईंजैक्टर से वैकम तैयार करें यदि पाइप बन्द होगा तो इन्जन की वैकम घड़ी में वैकम तैयार हो जाएगा।

**प्रश्न १०७—यदि ट्रेन पाइप बन्द हो तो उसे कैसे साफ करना चाहिए ?**

उत्तर—जिस ओर का पाइप बन्द हो उस ओर का होज पाइप डोमी से उतार देना चाहिए और दूसरी ओर का डोमी पर लगा देना चाहिए। तत्पश्चात् डिस्क को आफ पोजीशन में रख कर बड़े ईंजैक्टर का प्रयोग करना चाहिए। साथ ही इसका ध्यान रखना चाहिए कि होज पाइप के समीप कोई सूत या कपड़ा कभी न लाया जाये। रुकावट

ईंजैक्टर की थ्रोर खींची जाएगी और यदि ईंजैक्टर तथा टैण्डर के होल पाइप के बीच जाली लगी होगी तो रुकावट वहाँ जाकर रुक जाएगी। यदि जाली न होगी तो यह रुकावट डिस्क के अन्दर या पोर्ट फ्लेस के अन्दर या रीडयूसिंग वाल्व के नीचे पहुँच जायेगी। वहाँ से बाहर निकाली जा सकती है।

**प्रश्न १०८—यह देखने के लिए कि ब्रेक ठीक काम करती हैं या नहीं किन बातों की थ्रोर ध्यान देना चाहिए ?**

उत्तर—(१) इसका ध्यान रखना चाहिए कि ब्रेक ब्लाक पहियों से बराबर अन्तर पर हो। यह अन्तर  $\frac{3}{4}$  इंच से अधिक नहीं होना चाहिए। ब्रेक ब्लाक की मोटाई बराबर न होने से या पुल राड की लम्बाई ठीक न होने से ब्रेक ब्लाक की दूरी में अन्तर पड़ जाता है। इसका परिणाम यह होता है कि ब्रेक लगाने पर कम अन्तर वाले ब्रेक ब्लाक पहियों से रगड़ खाते हैं और दूसरे पहियों से दूर रहते हैं। अर्थात् ब्रेक का पूर्ण प्रयोग नहीं होता। साथ ही ब्रेक की शक्ति अधिक होने से पहिये घसीटे जा सकते हैं।

(२) यह ध्यान रहे कि ब्रेक ब्लाक की सारी सतह पहियों के साथ रगड़ खाए। किसी समय ब्रेक ब्लाक पहियों से समानान्तर होने के स्थान पर एक कोण पर लगे होते हैं। ब्रेक लगाने पर ब्रेक ब्लाक का एक कोना पहियों के साथ रगड़ खाता है जिससे कि ब्रेक की पकड़ दुर्बल होती है।

(३) ब्रेक शाफ्ट ब्रैकटो में इतनी ढीले हो कि पिस्टन के नीचे आने पर ब्रेक शाफ्ट आर्म स्वयं ही नीचे आ जायें।

(४) पिस्टन राड जब नीचे उतरे तो उसके छिद्र का ऊपर वाला भाग पिन के ऊपर बैठ जाना चाहिए ताकि आधा इंच छिद्र पिन के नीचे रहे और पिस्टन आधा इंच बिना भार ही चले।

(५) पिस्टन की यात्रा कम से कम  $3\frac{1}{2}$  इंच और अधिक से अधिक ५ इंच होनी चाहिए।

**प्रश्न १०९—पिस्टन की यात्रा  $3\frac{1}{2}$  इंच और ५ इंच के भीतर क्यों रखी गई है ?**

उत्तर—यदि यात्रा  $3\frac{1}{2}$  इंच से कम होती तो ब्रेक ब्लाक पहियों के साथ हर समय रगड़ते रहते और न केवल गाड़ी का भार बढ़ाते बल्कि गरम होकर ब्रेक लगाने के योग्य न रहते। अच्छी ब्रेक वह गिनी जाती है जिसके ब्रेक ब्लाक दूर से आकर पहियों पर दबाव डाले। यदि ब्रेक की चाल ५ इंच से अधिक हो जाये तो चैम्बर खाना एक निश्चित विस्तार में होने के कारण अधिक यात्रा के लिए उपयुक्त नहीं होता। चैम्बर खाने की वायु निश्चित स्थान में दब आती है, प्रेशर में बढ़ जाती है और मिलगडर को दुर्बल कर देती है।

### प्रश्न ११०—आईसोलेशन वाल्व कैसे टैस्ट करने चाहिए ?

उत्तर—चूंकि आईसोलेशन वाल्व केवल उसी ईजैक्टर का मार्ग बन्द करता है, जो काम न कर रहा हो इसलिए, आईसोलेशन वाल्व केवल उसी ईजैक्टर का टैस्ट हो सकता है जिससे काम न लिया जाये।

छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार करो। यदि वैकम तैयार हो जाये तो यह पता चलता है कि आईसोलेशन वाल्व नं० २ और नं० ३ ठीक हैं क्योंकि ईजैक्टर नं० २ और नं० ३ काम नहीं कर रहे। नं० १ वाल्व टैस्ट करने के लिए, छोटा ईजैक्टर बन्द कर दो और बड़े ईजैक्टर से वैकम तैयार करो। यदि बड़ा ईजैक्टर २० इंच या इससे अधिक वैकम तैयार करे तो आईसोलेशन वाल्व नं० १ ठीक है। यदि केवल ५ और १० इंच के बीच वैकम तैयार हो तो आईसोलेशन वाल्व या तो है ही नहीं या टूटा हुआ है।

यदि छोटा ईजैक्टर नं० १ वैकम तैयार न कर सके तो सन्देह आईसोलेशन वाल्व नं० २ या नं० ३ पर पड़ेगा क्योंकि उनके ईजैक्टर काम नहीं कर रहे। इसके पश्चात् दोनों छोटे ईजैक्टरों से काम ले। यदि वैकम तैयार हो जाय तो वाल्व नं० ३ ठीक है। नं० २ नहीं था।

यदि दोनों छोटे ईजैक्टरों से भी वैकम तैयार न हो सके तो सन्देह नं० ३ वाल्व पर पड़ेगा क्योंकि बड़ा ईजैक्टर काम नहीं कर रहा। सन्देह दूर करने के लिए बड़े ईजैक्टर से काम लो। यदि वैकम तैयार हो जाये तो निश्चय हो जायेगा कि आईसोलेशन वाल्व नं० ३ नहीं है या टूटा हुआ है।

### प्रश्न १११—ब्रेक सिस्टम में अन्दर वाली तथा बाहर वाली लीक कैसे टैस्ट करनी चाहिए ?

उत्तर—छोटे ईजैक्टरों की सहायता से २० इंच वैकम तैयार कर लो। छोटे ईजैक्टरों को बन्द कर दो। डिस्क को आन पोझीशन में ला कर फिर रनिंग पोझीशन में ले आओ। इस प्रकार लगभग १० इंच वैकम ट्रेन पाइप में नष्ट हो जायेगा और पिस्टन भी ऊपर चला जायेगा। रेलिंग रिग नीचे आ जाने से बाल वाल्व ट्रेन खाने से बिलकुल कट जायेगा। इसके पश्चात् इंजन की वैकम घड़ी पर दृष्टि डालो और सुइयों की गति को देखो। यदि ट्रेन खाने की सुई नीचे भागना आरम्भ कर दे तो ट्रेन खाने में बाहर की लीक है और यदि चैम्बर खाने की सुई नीचे आना आरम्भ कर दे, तो चैम्बर खाने में बाहर की लीक है और यदि दोनों सुईयों तीव्र गति से नीचे आएँ तो दोनों खानों में बाहर की लीक है। परन्तु यदि नई बात प्रकट हो अर्थात् ट्रेन खाने की सुई चढ़ना आरम्भ कर दे और चैम्बर खाने की उतगना और दोनों एक स्थान पर आकर रुक जाएँ तो यह प्रकट

है कि ट्रेन खाने की वायु चैम्बरखाने में जा रही है इसलिए ट्रेन खाने में वैकम तैयार हो रहा है और चैम्बर खाने में नष्ट हो रहा है। दोनों ओर बराबर प्रेशर होने पर दोनों सुईयों रुक गई हैं। तात्पर्य यह है कि सिलण्डर में अन्दर वाली लीक है।

**प्रश्न ११२—इञ्जनों के चार सिलण्डरों में से यह कैसे ज्ञात होगा कि अन्दर वाली लीक किस सिलण्डर में है ?**

उत्तर—यह ठीक है कि एक सिलण्डर की अन्दर वाली लीक सब सिलण्डरों पर प्रभावित होती है क्योंकि सिलण्डर के चैम्बर खाने मिले हुए हैं। परन्तु काम न करने वाले सिलण्डर की पहचान यह होगी कि वैकम तैयार करने और स्माल ईजैक्टर बन्द करने के पश्चात् जब ट्रेन पाईप में वायु प्रवेश की जायेगी तो अन्दर की लीक वाले सिलण्डर का पिस्टन सब से पहले नीचे उतरगा और दूसरे सिलण्डरों के पिस्टन इसके उतरने के कुछ समय पश्चात् उतरेंगे।

**प्रश्न ११३—यदि इञ्जन पर वैकम की घड़ी चैम्बर खाने में ट्रेन खाने की तुलना पाँच इंच वैकम कम दिखलाए तो दोष कहाँ होगा ?**

उत्तर—चैम्बर खाने में बाहर की लीक चैम्बर खाने तक ही नहीं रहती बल्कि यह वायु बाल वाल्व के द्वारा ट्रेन खाने में भी चली जाती है। चैम्बर खाने में पाँच इंच वैकम कम होना इस बात को सिद्ध नहीं करता कि चैम्बर खाने में बाहर की लीक है बल्कि कारण यह है कि घड़ी की सुई अपने स्थान पर ठीक नहीं या घड़ी में कोई दोष है।

**प्रश्न ११४—यदि ट्रेन खाने की सुई चैम्बर खाने से पाँच इंच कम वैकम बनाए तो क्या कारण है ?**

उत्तर—यदि ब्रेक लगी हो तो ट्रेन खाने में लीक है जो कि घड़ी पर भी प्रकट हो रही है और ब्रेक को भी लगाए हुए है। परन्तु यदि ब्रेक ढीले हो तो निश्चय ही घड़ी में दोष है।

**प्रश्न ११५—वैकम ईजैक्टर की कोन कैसे टैस्ट होगी ?**

उत्तर—टैस्ट प्लेट के द्वारा। यदि ड्रैड नाट ईजैक्टर की छोटी कोन टैस्ट प्लेट के साथ १८ इंच, सालिड जैट ईजैक्टर की छोटी कोन २० इंच, सुपर ड्रैड नाट ईजैक्टर की नं० १ कोन १४ इंच और डबल कोन २० इंच वैकम तैयार कर दे तो कोन ठीक है और यदि कम वैकम तैयार करे तो छोटी कोन में दोष है। बड़ी कोन टैस्ट करने के लिए टैस्ट प्लेट को लगा रहने दें और छोटे ईजैक्टर को काम करने दें और बड़े ईजैक्टर से वैकम

तैयार करे। यदि घड़ी की सुईयों चढ़नी आरम्भ हों तो लार्ज ईजैक्टर कोन ठीक है यदि नीचे आने लगे तो बड़ी कोन या ढीली है या मैली है या ऐंगजास्ट पाइप में रुकावट है।

### प्रश्न ११६—इन्जन के ब्रेक सिस्टम की रक्षा के लिए कोन-कौन सी बातें आवश्यक हैं ?

उत्तर—(१) वैकम ईजैक्टर की डिस्क और ईजैक्टर फेस के बीच तेल कभी नहीं डालना चाहिए। यदि आवश्यकता हो तो मिट्टी के तेल से दोनों फेस साफ कर देने चाहिए।

(२) ईजैक्टर को बाहर से साफ करने के लिए सूखे सूत या कपड़े प्रयोग करने चाहिए। उसे तेल से साफ नहीं करना चाहिए क्योंकि तेल पर मिट्टी एकत्रित होकर छिद्रों को बन्द कर देती है। यदि तेल अन्दर खींचा जाये तो वैक स्टॉप वाल्व, आईसोलेशन वाल्व के फेस पर मैल जम जायगी और फेस दोषी हो जाएँगे।

(३) कोन साफ करते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि कोन के ऊपर की मैल ही साफ हो कहीं कोन की धातु को रगड़ न पहुँचे, नहीं तो उनका नाप बिगड़ जायेगा और वह काम की न रहेगी।

(४) जब इन्जन शैड में खड़ा हो तो वायलर का स्टीम काक बन्द कर देना चाहिए ताकि स्टीम का जल बनकर कोनों और वाल्वों को हानि न पहुँचाए।

(५) ड्रिप ट्रैप का बाल वाल्व सदा साफ करते रहना चाहिए, नहीं तो ड्रिप ट्रैप में जल एकत्रित हो जायेगा या उधर से हवा प्रवेश करती रहेगी।

(६) जब कभी हौज पाइप पृथक किये जायें तो उन्हें शीघ्र ही डोमी पर रख देना चाहिए और कदापि लटकने नहीं देना चाहिए। नहीं तो उनके गिर जाने का भय है या उनके द्वारा जल प्रवेश कर सकता है।

(७) जब हौज पाइप पृथक किए जायें तो हाथ में सूत या कपड़ा कदापि नहीं होना चाहिए।

(८) हौज पाइप पृथक करने से पहले ट्रेन पाइप का वैकम नष्ट कर देना चाहिए। वैकम नष्ट करने के लिए ड्राईवर या गार्ड का हैण्डल प्रयोग हो सकता है।

(९) कपिलड्र काटते समय किमी को हौज पाइप पर खड़ा नहीं होने देना चाहिए।

(१०) वाशर हौज पाइप के अन्दर नहीं रहने देनी चाहिए बल्कि हौज पाइप को डोमी पर रखने से पहले सम्भाल कर रख लेनी चाहिए।

### प्रश्न ११७—ट्रेन के साथ वैकम कैसे तैयार करना चाहिए और ब्रेक कैसे लगानी चाहिए ?

उत्तर—ट्रैन के साथ इन्जन लगाते समय ड्राईवर यह जांच कर ले कि इन्जन या टैंडर का होज पाइप ट्रैन के होज पाइप के साथ अच्छी प्रकार जोड़ दिया गया है। इसके पश्चात् ड्राईवर छोटे ईजैक्टर से वैकम बनाने की प्रतीक्षा न करे बल्कि १० इंच बड़े ईजैक्टर से तैयार करके हैण्डल को रनिंग पोजीशन में ले आए और शेष वैकम छोटे ईजैक्टर से तैयार करे।

मार्ग में जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता हो तो आगजिलरी ऐप्लीकेशन वाल्व की सहायता से या डिस्क को आन पोजीशन में लाकर पाँच इंच से अधिक वैकम नष्ट करे। यदि एक या दो इंच वैकम नष्ट करेगा तो ट्रैन खाने में प्रवेश करने वाली वायु इन्जन और गाड़ी के मिलानडरो के बाल वाल्वों को सीटिंग पर न बिठा सकेगी और यह वायु चैम्बर खाने में प्रवेश करती रहेगी और चैम्बर खाने का वैकम कम हो जाने से ब्रेक की पकड़ दुर्बल हो जायेगी। यदि शीघ्र ब्रेक लगानी हो तो ड्राईवर को हैण्डल रनिंग पोजीशन से आन पोजीशन पर ले आना चाहिए और वहाँ पड़े रहने देना चाहिए ताकि ट्रैन खाने में वायु प्रवेश न करे और चैम्बर खाने में वैकम तैयार होता रहे।

खड़ा होने से पूर्व इन्जन का रीलीज काक खींच लेना चाहिए। ताकि ट्रैन का धक्का इन्जन को न लगे। दूसरी बार वैकम तैयार करने पर बड़े ईजैक्टर से दस इंच वैकम तैयार कर लेना चाहिए। तत्पश्चात् स्माल ईजैक्टर को वैकम तैयार करने देना चाहिए।

**प्रश्न ११८—यदि स्टीम प्रैशर घटने पर वैकम कम होना आरम्भ हो जाये या प्रैशर घटने पर वैकम बढ़ना आरम्भ हो जाये तो कहाँ दोष होगा ?**

उत्तर—नियम यह है कि ईजैक्टर के वैरल से स्टीम का निकलना एक विशेष अनुपात से होना चाहिए। यदि स्टीम अधिक होगा तो वायु के लिए स्थान न होगा। यदि स्टीम कम होगा तो वायु मुड़ कर आ जायेगी। अन्दर की कोन और बाहर की कोन के बीच एक विशेष अन्तर निश्चित है। यह अन्तर कम हो जाये तो थोड़े स्टीम प्रैशर पर स्टीम का निकलना कम होगा और वायु मुड़ कर आ जायेगी। इसलिए ब्रेक सिस्टम में आवश्यकता से कम वैकम तैयार होगा। जो ही स्टीम का प्रैशर बढ़ेगा स्टीम का निकास भी बढ़ेगा, वैरल भरेगा और वैकम भी अधिक तैयार होगा। स्टीम प्रैशर घटने पर वैकम कम होना प्रारम्भ हो जायेगा।

परन्तु यदि दोनों कोनों के बीच का अन्तर अधिक हो जाये तो प्रैशर घटने पर निश्चित स्टीम बाहर जाना आरम्भ करता है और वैकम बढ़ना आरम्भ हो जाता है। स्टीम प्रैशर बढ़ने पर स्टीम का निकास भी अधिक हो जाता है जो वैरल को भर देता है।

और वायु के निकलने के लिए स्थान नहीं रहने देता इसलिए वैकम घटना आरम्भ कर देता है ।

कोनो के अन्तर घटने और बढ़ने का कारण कोनो का पूर्ण ढंग से टाईट न होना या मुँह पर मैल का जम जाना या साफ करने पर धातु का रगड़ा जाना हो सकता है ।

यदि कोई इंजैक्टर कई कोनो के बदलने पर भी वैकम तैयार न करे तो दोष बैरल मे है । बैरल स्टीम की धारा से कट जाते है ।

### प्रश्न ११६—इंजन और ब्रेक में कितना वैकम होना चाहिए ?

उत्तर—शेड छोड़ते समय ड्राईवर को रीड्यूसिंग वाल्व के द्वारा २० इंच वैकम तैयार कर लेना चाहिए ।

गाड़ी	सैक्रशन	इंजन का वैकम	ब्रेक का वैकम
पैसंजर	कालका	१८ इंच	१८ इंच
”	शिमला	१५ इंच	१५ इंच
”	पठानकोट	१८ ”	१८ ”
”	जोगिन्दर नगर	१६ ”	१६ ”
”	समतल स्थान	१८ ”	१८ ”
माल	कालका	१८ ”	१८ ”
”	शिमला	१६ ”	१६ ”
”	पठानकोट	१८ ”	१८ ”
”	जोगिन्दर नगर	१६ ”	१६ ”

शेष सब समतल स्थानो मे माल गाड़ी निम्नलिखित वैकम ले जायेगी:—

लोड	इंजन का वैकम	ब्रेक का वैकम
२६ गाड़ी या कम	१८ इंच	१५ इंच
३० से ४६ तक	१७ ”	१२ ”
५० से अधिक	१४ ”	७ ”

### प्रश्न १२०—यदि निश्चित सीमा से कम या अधिक वैकम तैयार किया जाय तो क्या हानि होगी ?

उत्तर—यदि कम वैकम तैयार किया जायेगा तो गाड़ी रोकने मे अधिक समय लगेगा और अधिक दूरी पर गाड़ी रुकेगी जो कि रक्षा के लिए अधिक हानिकारक होगी । यदि वैकम की सीमा निश्चित मात्रा से अधिक होगी तो ब्रेक की शक्ति पहिए के चिपकाव से बढ़ जायेगी, विशेषकर जब कि गाड़ी मे भार न हो । ऐसी दशा मे पहिए घूमने के



स्थान पर घसीटना आरम्भ कर देंगे और कट कर निरर्थक हो जायेंगे। विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० ३।

दूसरा कारण जो अधिक वैकम बनाकर काम करने से रोकता है वह है, वैकम का बराबर न रहना। यदि वैकम कम या अधिक होता रहे तो अधिक से कम होने पर गाड़ी की ब्रेकें बंध जाएंगी और इंजन को लोड खींचने के लिए अधिक शक्ति लगानी पड़ेगी। फ़ायरमैन के परिश्रम और इंजन की मशीन पर भार के अतिरिक्त कोयले तथा पानी का व्यय बढ़ जायेगा। वैकम के कम या अधिक होने के निम्नलिखित कारण हैं:—

(१) कमी २ कैंरेज स्टाफ़ मिट्टी डाल कर लीक बन्द कर देते हैं। वैकम निश्चित सीमा से अधिक तैयार हो जाता है। मार्ग में मिट्टी के गिर जाने के पश्चात् छेद साफ़ हो जाते हैं और वैकम कम हो जाता है।

(२) मार्ग में किसी स्टेशन पर शंट करने के पश्चात् ऐसी गाड़ी लगाई जाये जिस में लीक अधिक हो तो आवश्यक है कि इंजन का ईंजैक्टर इस लीक को हटा न सकेगा और वैकम का तैयार होना कम हो जायेगा।

(३) इंजन बदलने पर यदि दुर्बल ईंजैक्टर वाला इंजन गाड़ी के साथ काम करेगा तो वह अधिक वैकम न बना सकेगा।

(४) समुद्र के समतल से चलने वाली गाड़ी ज्यों ज्यों समुद्र के समतल से ऊपर होती जाएगी वैकम का बनना कम होता जाएगा। देखो प्रश्नोत्तर नं० २०।

**प्रश्न १२१—यदि गाड़ी पर दो या दो से अधिक इंजन हों तो ब्रेक लगाने का अधिकारी कौन है ?**

उत्तर—प्रत्येक दशा में अगले इंजन का ड्राईवर वैकम तैयार करने तथा नष्ट करने का अधिकारी है। दूसरे सब ड्राईवर अपने इंजन के ईंजैक्टर को बन्द रखे और डिस्क रनिंग पोজीशन में रहने दें। विशेष आवश्यकता के समय दूसरे इंजन का ड्राईवर अगले इंजन के ड्राईवर को हाथ ब्रेक से या वैकम ब्रेक से गाड़ी रोकने में सहायता कर सकता है। लेकिन वैकम कमी भी तैयार नहीं कर सकता। परन्तु यदि किसी कारण गाड़ी को वापस होना पड़े तो पिछला ड्राईवर स्वयं ही अगला ड्राईवर बन जाता है इसलिए वैकम ब्रेक लगाने का वही अधिकारी होगा। वह अपने इंजन का छोटा ईंजैक्टर खोल दे और पिछला इंजन, जो पहले अगला इंजन था, छोटा ईंजैक्टर बन्द करदे।

**प्रश्न १२२—यदि समतल सतह वाले क्षेत्रों में निश्चित सीमा तक वैकम तैयार न हो सके और यह घटना बड़े स्टेशनों के बीच किसी स्टेशन पर हो तो क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—सब से पहले इंजन का होज़ पाइप पृथक करके इंजन का वैकम टैस्ट कर लेना चाहिए। यदि वह ठीक हो तो होज़ पाइप गाड़ियों के साथ जोड़ कर और वैकम तैयार करके गाड़ियों में लीक देखनी चाहिए। यदि पिछली गाड़ियों में दोष हो तो अगली गाड़ियों का वैकम जोड़ कर पिछली गाड़ियों का बिना वैकम कर देना चाहिए अर्थात् ट्रेन का पार्शल वैकम कर देना चाहिए। इस प्रकार गाड़ी को ट्रेन ऐग्जामीनर (Train Examiner) के स्टेशन पर पहुंचा देना चाहिए। यदि अगली गाड़ियों में दोष हो और इन गाड़ियों को शंट करके ट्रेन के पीछे लगाना असम्भव हो तो ड्राइवर हाथ ब्रेक की सहायता से गाड़ी को ले जाये। आवश्यकता के समय विसल दे कर गार्ड की हाथ ब्रेक की सहायता ले ले। इस घटना की रिपोर्ट लोको फोरमैन के द्वारा डी०एस० D.S. को द दे।

**प्रश्न १२३—स्टेशन छोड़ने से पहले वैकम ब्रेक के सम्बन्ध में गार्ड के क्या कर्तव्य हैं ?**

उत्तर—गार्ड निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान रखे:—

- (१) गाड़ियों के पाइप आपस में जुड़े हो।
- (२) पाइपो के बीच वाशरे लगी हो।
- (३) कोई होज़ पाइप फटा न हो य चपटा न हो गया हो।
- (४) यदि ट्रेन का पार्शल वैकम हो तो यह किसी की आज्ञानुसार हो या ड्राइवर की रिपोर्ट के आश्रय हो।
- (५) हाथ ब्रेक ढीले हों।
- (६) ब्रेक की घड़ी पर निश्चित वैकम तैयार हो गया हो।
- (७) गार्डवान वाल्व के हैंडल पर कोई वस्तु लटकवाई न जाये और हैंडल के समीप कोई ऐसी वस्तु न पड़ी हो जो हैंडल के प्रयोग में रुकावट डाले।

**प्रश्न १२४—घाट सैक्शन (Ghat Section) किसे कहते है ? इस सैक्शन पर ब्रेक लगाने का क्या उपाय है ?**

उत्तर—ऐसे स्थान पर जहाँ उतराई या चढ़ाई, २०० फुट में एक फुट या उससे कड़ी हो, उसे घाट सैक्शन कहते है। घाट सैक्शन पर इन्जन के ऊपर वैकम ब्रेक या स्टीम ब्रेक अवश्य होनी चाहिए। गाड़ियों पर, बाघद की गाड़ियों को छोड़ कर, ऐसी हाथ ब्रेक का होना आवश्यक है जो टाइट करने के पश्चात् वश में रह सके।

वैकम सिलण्डर के बिना गाड़ियों अर्थात् पाइप-गाड़ियां एक निश्चित सीमा के अन्दर लगाई जा सकती हैं ताकि ब्रेक की शक्ति निर्बल न हो।

उदाहरण—(१) १ फुट में ५० फुट या उससे कड़े ब्रेड में केवल एक चार पहिचों

की गाड़ी जिस पर वैकम ब्रेक न हो और जिसे पाइप गाड़ी कहते हैं लगाई जा सकती है। गाड़ी की गति १८ मील प्रति घंटा रहनी चाहिए।

(२) ५१ फुट में १ फुट और ६६ फुट में १ फुट के बीच सारी ट्रेन का १० प्रतिशत पाइप-गाड़ियाँ लगाई जा सकती हैं। गाड़ी की दौड़ १८ मील से कभी नहीं बढ़नी चाहिए।

(३) १६६ फुट में १ फुट और १०० फुट में १ फुट के बीच सब गाड़ियों का १५ प्रतिशत पाइप गाड़ियाँ लग सकती हैं। दौड़ निश्चित नहीं है।

नोट—यदि गाड़ी का प्रतिशत निकालते समय उत्तर आधी गाड़ी से अधिक आये तो उसे एक गाड़ी गिना जाता है।

**प्रश्न १२५—घाट सैक्शन पर ड्राइवर अपनी वैकम ब्रेक को कैसे टैस्ट करे ?**

उत्तर—(१) पहिले स्टेशन पर वैकम तैयार करके नष्ट कर दे और प्रत्येक गाड़ी के ब्रेक ब्लाक हिला कर देखे कि पकड़ पूर्ण है या नहीं।

(२) जिस स्टेशन से पहले चलें या जिस स्टेशन पर कोई गाड़ी शंट करके लगाई गई हो वहाँ से चल कर दस मील प्रति घंटा की गति पर ब्रेक टैस्ट कर लेना चाहिए।

(३) उतराई में जाने से पहिले वैकम नष्ट करके ब्रेक की शक्ति का पता लगा ले।

(४) ऐसे स्टेशन के आऊटर सिगनल पर जहाँ कि ड्राइवर को खड़ा होना हो ब्रेक लगा कर देख ले।

**प्रश्न १२६—यदि टैस्ट करते समय किसी गाड़ी में दोष दिखाई पड़े तो क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—यदि गाड़ी का दोष दूर न हो सके तो वह गाड़ी ट्रेन से काट देनी चाहिए परन्तु याद रहे कि किसी भी दशा में घाट सैक्शन में बन्द सिलण्डर की गाड़ी नहीं चल सकती। ड्राइवर किसी दोष वाली गाड़ी को लगाने से या ले जाने की नहीं कर दे। यदि उसे नहीं करते समय लिख करके भी देना पड़े तो संकोच न करे, बल्कि गाड़ी न ले जाने का कारण भी लिखदे।

**१२७—ड्राइवर को घाट सैक्शन पर ब्रेक कैसे प्रयोग करना चाहिए ?**

उत्तर—ड्राइवर को यह प्रयत्न करना चाहिए कि वैकम सिलण्डरों के चैम्बर खानो का वैकम किसी दशा में कम न होने पाए। यह तब हो सकता है जब वह थोड़ा वैकम नष्ट करने के स्थान पर अधिक वैकम नष्ट करे और बड़े ईजैक्टर से ब्रेक सिस्टम में वैकम

तैयार करके चैम्बर खाने का वैकम पूरा कर लिया जाए। बड़े ईजैक्टर का प्रयोग तब करना चाहिए जब गाड़ी की दौड़ इतनी कम कर दी गई हो कि ब्रेक ढीली होने पर ट्रेन वश से बाहर न हो जाये। बड़े ईजैक्टर को थोड़े थोड़े समय के पश्चात प्रयोग करना चाहिए और यदि संभव हो तो ट्रेन के कठिन मोड़ में फंसे होने का लाम उठाना चाहिए।

नोट—इन्जन की वैकम घड़ी इन्जन के चैम्बर खाने के वैकम को बताती है। गाड़ी के चैम्बर खाने के साथ उसका कोई सम्बन्ध नहीं। गाड़ी के चैम्बर खाने में पूर्ण वैकम तब होगा जब इन्जन की घड़ी के ट्रेन खाने की सुई बड़े ईजैक्टर से निश्चित सीमा तक पहुँचा दी जाये।

**प्रश्न १२८—३३ फुट में एक फुट चढ़ाई के क्षेत्र में प्रवेश करने से पहिले ड्राईवर को कौन सा टैस्ट देना चाहिए ?**

उत्तर—माल गाड़ी का १८ इंच वैकम तैयार कर लेना चाहिए और नष्ट करके सिलण्डरो के पिस्टन टैस्ट करने चाहिए, जिस गाड़ी का पिस्टन २० मिनट में १ इंच नीचे आ जाएगा वह गाड़ी ले जाने के योग्य नहीं है। यह कैरज स्टाफ का काम है परन्तु ड्राईवर अपने आपको सन्तुष्ट अवश्य करे। वह इस बात के लिए अपने इन्जन को भी छोड़ सकता है, परन्तु एक इन्जन का जानकार इन्जन का ध्यान रखे और गाड़ी चढ़ाई या उतराई पर खड़ी न हो।

कैरज के कर्मचारी गाड़ी के वैकम सिलण्डर को निम्न प्रकार टैस्ट करते हैं:—

वैकम पूरा बना लेते हैं और नष्ट कर देते हैं। इसके पश्चात हाथ ब्रेक बांध देते हैं। यदि पिस्टन राड ब्रेक शाफ्ट आर्म के पीछे पीछे चला जाये तो सिलण्डर टीक है और वहाँ ही खड़ा रहे तो दोषी। इसके पश्चात रीलीज काक खींच कर देखते हैं कि पिस्टन नीचे आता है अथवा नहीं।

**प्रश्न १२९—यदि कड़े ग्रेड पर गाड़ी खड़ी हो जाये तो उसको दूसरी बार चलाने के लिए क्या उपाय करना चाहिए और क्यों ?**

उत्तर—यदि गाड़ी १५ मिनट से अधिक समय के लिए खड़ी हो गई हो तो इस बात का भय होता है कि गाड़ी के पिस्टन उतर न गए हो और ज्यो ही कि गाड़ी चलाई जाये वह पीछे दौड़ न पड़े। इसलिए चलाने से पहिले वैकम ब्रेक को पूरी शक्ति में ले आना चाहिए। इसका उपाय यह है कि इन्जन और ब्रेक की हाथ ब्रेके कस दी जायें और यदि माल गाड़ी हो तो हर ब्रेक वाली गाड़ी की हाथ ब्रेक को पीन (Pin) लगा दी जाये और हर तीसरी गाड़ी के एक पहिए के अन्दर मोगली डाल दी जा। ये तत्पश्चात् गाड़ी का पूर्ण वैकम तैयार ये कर दिया जा और फिर वैकम नष्ट कर दिया जाय। इसके पश्चात

मोंगलियां निकाल कर हाथ ब्रेक खोल कर, सब ड्राईवर बारी-वारी स्टीम खोले। सबसे पहिले पीछे वाला और अन्त में आगे वाला। इसके पश्चात् अगला ड्राईवर वैकम तैयार करे और दूसरे इंजनो को हाथ ब्रेक खोलने का विसल दे। इस दंग से गाड़ी, बिना धक्के और पीछे दौड़ने के भय के, सरलता से चल पड़ेगी।

**प्रश्न १३०—**यदि दो स्टेशनों के बीच वैकम ब्रेक फ़ेल हो जाये तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—जब ड्राईवर यह अनुभव करे कि ब्रेक इतनी निर्बल है कि इच्छानुसार गाड़ी रुक न सकेगी और आगे जाना संकटमय होगा, तो वह अपनी गाड़ी को शीघ्र खड़ा कर दे। इसके पश्चात् गाड़ी को उतने भागो में बाटे जितने को कि वह सुरक्षित ले जा सके। गाड़ी का भाग ले जाने से पूर्व इन नियमों का पालन करे जो रूल बुक (Rule Book) में लिखे हैं। अर्थात् गार्ड से लिखवा कर लेना कि उसने शेष भाग सम्भाल लिया है। गार्ड का आज्ञा पत्र देना। गार्ड को टोकन (Token) दे देना और रसीद ले लेना। फ़ायरमैन को अन्तिम गाड़ी पर विठाना। स्टेशन पर पहुँचने से पहिले कैबिन मैन (Cabin man) को घटना की सूचना देना ताकि कोई दूसरी गाड़ी चलाई न जा सके। आदि, आदि।

**प्रश्न १३१—**यदि इंजन चलाने के पश्चात् उसको खड़ा करना हो और दोनों होज पाइप डोमी पर न हों तो इंजन कैसे खड़ा करोगे ?

उत्तर—डिस्क को आन पोझीशन में रख लेना चाहिए और स्माल ईजैक्टर काक खोल कर चैम्बर के खाने में वैकम तैयार कर लेना चाहिए। ट्रेन खाने में पहिले ही वायु उपस्थित है। चैम्बर खाने में वैकम हो जाने से नीचे की वायु पिस्टन को ऊपर दबाएगी और ब्रेक स्वयं लग जाएगी।

**प्रश्न १३२—**यदि ऐसा समय उपस्थित हो जाये कि इंजन के ब्रेक ब्लाक काम न करते हों, टूट गए हों या अधिक घिस गए हों और इंजन से शंट (Shunt) करना आवश्यक हो, तो ऐसी दशा में क्या करना चाहिए ?

उत्तर—दो या अधिक गाड़ियों जिनके वैकम ब्रेक ठीक काम करते हो इंजन के साथ लगा लेनी चाहिए और इन गाड़ियों की ब्रेको की सहायता से शंट कर लेना चाहिए।

**प्रश्न १३३—**गाड़ी के दोनों ओर लगी हुई ब्रेक (Clasp type brake) किस लिए अच्छी मानी गई है ?

उत्तर—(१) ब्रेक ब्लाको पर प्रेशर आघा रह जाता है ।

(२) प्रेशर कम होने से ताप भी कम उत्पन्न होता है ।

(३) रगड़ की सतह अति अधिक होती है ।

(४) लीवर से शक्ति बढ़ाई जा सकती है ।

(५) पहिए के दोनो ओर प्रेशर पड़ने से ऐक्सल बक्स प्रेशर से बचे रहते हैं ।

क्योकि जिन पहियो के एक ओर ब्लाक लगे होते है उनके ऐक्सल बक्स दबे रहते हैं और ऐक्सल गार्ड पर भी दबाव पड़ता है ।

## छठा अध्याय

### इंजन व मोशन (ENGINE AND MOTION)

प्रश्न १—बायलर के स्टीम से पहियां को चलाने का काम कैसे लिया जाता है ?

उत्तर—स्टीम को पहिले एक ऐसे पात्र में प्रवेश कराते हैं जहाँ पर स्टीम को बॉट कर देने वाला एक वाल्व लगा होता है। यह वाल्व एक पोर्ट (Port) को खोल देता है जिसके द्वारा स्टीम एक सिलण्डर में प्रवेश कर जाता है। सिलण्डर के अन्दर एक स्टीम टाईट पिस्टन होता है जो सिलण्डर में आगे पीछे चल सकता है। जब स्टीम का प्रेशर इस पिस्टन के पीछे पड़ता है तो कई टन का भार पिस्टन को ढकेलता है। पिस्टन के साथ लगा हुआ राड ( Rod ) खींचा जाता है और राड के साथ लगा हुआ कानै-क्रिडल राड पहिये पर लगी हुई क्रैडक पिन (Crank pin) को खींचता है जिससे पहिया घूमने लगता है। चूँकि पिस्टन ने सिलण्डर में स्टीम के प्रेशर से मुड़कर आना होता है इसलिए वाल्व को न केवल स्टीम के प्रवेश करने वाला मार्ग बन्द करना पड़ता है बल्कि इस मार्ग को ऐगजास्ट के साथ मिलाना पड़ता है ताकि प्रवेश किया हुआ स्टीम बाहर निकल जाए और मुड़कर आने में रुकावट न रहे। जब पिस्टन सिलण्डर के दूसरे सिरे पर पहुँच जाता है तो वाल्व दूसरे सिरे की पोर्ट को खोल देता है ताकि पिस्टन वापस ढकेला जा सके। इस प्रकार पिस्टन की आगे पीछे की गति पहिये को घुमाती रहती है। चूँकि वाल्व को, पिस्टन के अन्दर स्टीम प्रवेश कराने तथा बाहर निकालने के लिए, भिन्न २ अवस्था धारण करनी पड़ती है इसलिए वाल्व भी पहिए से गति लेता है। जिन राडों लिङ्को (Rods Links) और आर्म (Arm) के द्वारा पहिये से वाल्व को गति मिलती है उनको लिङ्क मोशन कहते हैं।

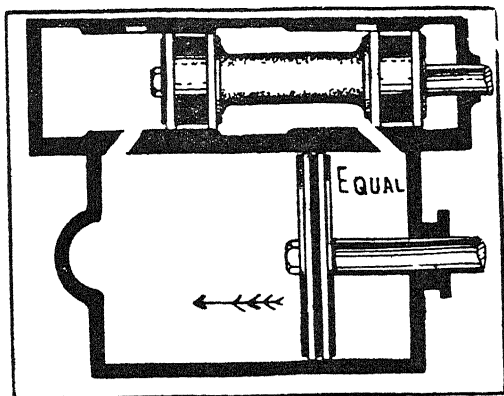
प्रश्न २—सिलण्डर की बनावट क्या है और इंजन पर कहाँ लगा हुआ है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ७३।

चित्र में एक पात्र है जहाँ पर स्टीम पाइप से आया हुआ स्टीम प्रवेश करता है इस पाइप का सम्बन्ध बायलर के ब्रांच स्टीम पाइप से है। ( ब्रांच स्टीम पाइप के लिए देखो चित्र नं० १६ भाग नं० १३)। पात्र को स्टीम चैस्ट (Steam chest) कहते हैं और इसमें ही वाल्व होता है जो कि स्टीम बॉटने का काम करता है।

चित्र में जो वाल्व बना है वह पिस्टन वाल्व कहलाता है।

आगे और पीछे स्टीम चैस्ट से निकलने वाली दो पोर्टें हैं जो कि सिलिण्डर में प्रवेश करती है। सिलिण्डर गोल पाइप के आकार का एक वैरल सा होता है जो अन्दर से अधिक सा ह होता है। उसके अग्रली और एक ढक्कना लगा होता है जिसको फ्रण्ट



चित्र ७३

सिलिण्डर कवर (Cover) कहते हैं। उसके पीछे एक छिद्र वाला ढक्कना होता है जिसको बैक सिलिण्डर कवर (Cylinder cover) कहते हैं। बैक सिलिण्डर कवर को देखने से ज्ञात होता है कि इसमें छिद्र इसलिए है कि पिस्टन राड आ जा सके। केवल छिद्र ही नहीं बल्कि सिलिण्डर के स्टीम को रोकने के लिए एक छोटा सा पात्र लगा है जिसको ग्लैण्ड (Gland) कहते हैं। इस ग्लैण्ड के अन्दर पैकिंग (Packing) रखे जाते हैं जो कि स्टीम को रोकने का काम करते हैं। सिलिण्डर के आगे और पीछे, नीचे की ओर, दो छोटे छिद्र होते हैं जिनके ऊपर एक वाल्व लगा होता है। इनको सिलिण्डर ड्रेन वाल्व (Drain valve) कहते हैं। यह वाल्व पानी को निकालने के पश्चात् बन्द कर दिए जाते हैं।

**प्रश्न ३—सिलिण्डर के अन्दर लाईनर क्यों लगाए जाते हैं और लाईनरों की बनावट क्या है ?**

उत्तर—आजकल सिलिण्डर के अन्दर की ओर लाईनर (Liner) लगा देते हैं जो देग लोहे (Cast Iron) के ढले हुए होते हैं। ये इस लिए लगाए जाते हैं कि केवल लाईनर ही घिसे, और सिलिण्डर घिसकर निरर्थक न हो जाये। ये लाईनर निरर्थक होने के पश्चात् बदले जा सकते हैं। यह लाईनर पीछे से सिलिण्डर के व्यास के बराबर और अग्रले सिरे पर खुले मुख वाले (Bell mouth) होते हैं ताकि पिस्टन लाईनर को काटकर एक ऊँचा स्थान उत्पन्न न कर दे जिसे पिस्टन का बाहर निकलना कठिन हो जाये।



### प्रश्न ४—सिलण्डर किस प्रकार ढाले जाते हैं ?

उत्तर—उन इंजनों पर जिनके सिलण्डर तथा स्टीम चैस्ट फ्रेम के बीच लगे हो वहाँ दो सिलण्डर और दो स्टीम चैस्ट एक ही भाग में ढाले जाते हैं। जिन इंजनों के सिलण्डर फ्रेम (Frame) के बाहर हो और स्टीम चैस्ट फ्रेम के अंदर, वहाँ सिलण्डर पृथक २ ढले होते हैं और स्टीम चैस्ट इकट्ठी होती है। जिन इंजनों में स्टीम चैस्ट और सिलण्डर फ्रेम के बाहर लगे हो वहाँ यह दोनों इकट्ठे ढले होते हैं।

नये अमरीकन इंजनों में दाएँ और बाएँ ओर के ढले हुए भाग काबलो से जोड़ देते हैं ताकि दृढ़ रहे और जब उनमें से एक टूट जाये तो दूसरा भाग काम आ सके।

### प्रश्न ५—सिलण्डर को फ्रेम पर कैसे लगाते हैं ?

उत्तर—अधिकतर सिलण्डर स्मोक बक्स के नीचे फ्रेम के बीच या बाहर लगे होते हैं और मशीन बैरल के नीचे लगी होती है। आज कल के शक्तिशाली इंजनों में जहाँ चार सिलण्डर लगाए गए हैं दो सिलण्डर स्मोक बक्स के नीचे फ्रेम के बाहर, दो सिलण्डर बैरल के नीचे फ्रेम के बाहर लगाए गए हैं। सिलण्डर ड्राईविंग पहिए के सैण्टर के ठीक सामने रेल के समानान्तर एक सैण्टर लाईन पर लगे होते हैं और यह सैण्टर लाईन ड्राईविंग पहिए और सिलण्डर सैण्टर के बीच से पार होती है। यदि किसी विशेष कारणवश सिलण्डर की सैण्टर लाईन पहिए की सैण्टर लाईन से ऊँची रखनी पड़ जाय तो इस दशा में सिलण्डर को रेल के समानान्तर न रख कर थोड़ा ढालुआ रखना पड़ता है ताकि पहिए की और सिलण्डर की सैण्टर लाईन सीधी रखी जा सके।

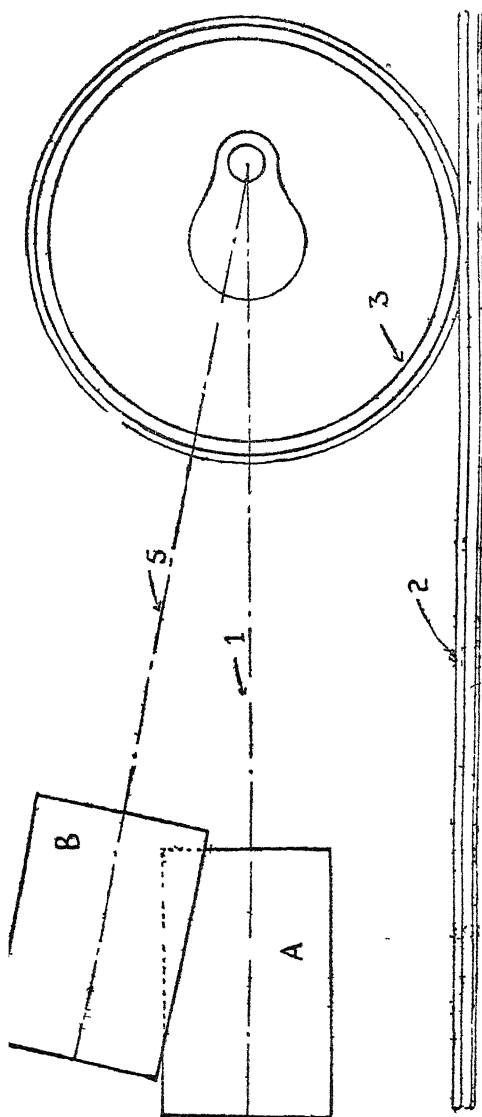
देखो चित्र नं० ७४ चित्र में ऐसा सिलण्डर दिखलाया गया है जिसकी सैण्टर लाईन नं० १ रेलवे लाईन नं० २ के समानान्तर है। लेकिन चित्र के B में ऐसा सिलण्डर दिखाया गया है जो पहिए नं० ३ के सैण्टर से ऊँचा लगाना पड़ा है, इसलिए सैण्टर लाईन नं० ५ स्थापन करने के लिए सिलण्डर को ढालुआ रूप में लगाना पड़ा है।

### प्रश्न ६—यदि सिलण्डर ऐक्सल-सिलण्डर सैण्टर लाईन पर न लगाए जाँएँ तो क्या दोष होगा ?

उत्तर—निम्नलिखित दोष उत्पन्न हो जायेंगे:—

(१) सिलण्डर की शक्ति क्रेक पर कम पड़ेगी। (२) क्रेक की यात्रा और पिस्टन की यात्रा में अन्तर होगा। (३) इंजन और मोशन की पिन् टेढ़ी चलेगी और कोण में घिसेगी। (४) वाल्व सैटिंग दोषी हो जायेगा। (५) इंजन गति बढ़ा न सकेगा। (६) इंजन के भाग स्लाइड बार (Slide bar) आदि शीघ्र घिस जायेंगे। (७) मशीन पर भार पड़ेगा।

प्रश्न ७—सिलिण्डर का नाप क्या होना चाहिए ?



चित्र ७४.

उत्तर—सिलण्डर भिन्न २ व्यास के होते हैं और भिन्न २ लम्बाई के। थोड़ी शक्ति वाले इंजनो पर व्यास १६ इंच और लम्बाई २४ इंच होती है और शक्तिशाली इंजनो पर व्यास २३ इंच और लम्बाई २८ इंच तक होती है।

**प्रश्न ८—सिलण्डर कवर किस रूप की बनाई जाती हैं और क्यों ?**

उत्तर—सिलण्डर कवर दो प्रकार की हैं, एक चपटी और दूसरी अन्दर से बड़ी हुई। यदि पिस्टन चपटे बने हों तो कवर भी चपटी होती है। पिस्टन को दृढ और कम भार वाला बनाने के लिए, गहरा सा कर देते हैं जिससे कवर का भी पेट बड़ा सा बनाना पड़ता है ताकि पिस्टन और कवर के बीच एक समान अन्तर रहे। विस्तार के लिए देखो प्रश्न नं० ३४।

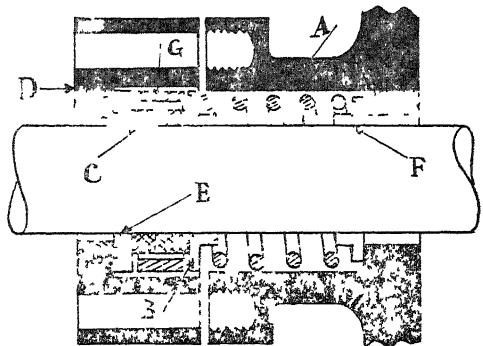
**प्रश्न ९—पिस्टन ग्लैंड पैकिंग (Piston gland packing) कितनी प्रकार के हैं ?**

उत्तर—पिस्टन ग्लैंड के पैकिंग कई प्रकार के हैं जिनमें निम्नलिखित प्रसिद्ध हैं:—

- (क) डोरी का पैकिंग (Asbestos packing )
- (ख) मेटल का पैकिंग (Metallic packing)।
- (ग) मिचल पैकिंग (Mitchell type packing)।
- (घ) ब्रिटिम्प पैकिंग (Britimp packing)।

**प्रश्न १०—मैटल और मिचल के पैकिंग किस प्रकार के हैं ?**

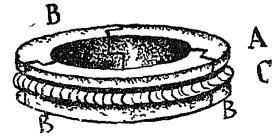
उत्तर—देखो चित्र नं० ७५। चित्र में मिचल प्रकार का पैकिंग दिखाया गया है। A, स्प्रिंग है जो पैकिंग को दबा कर रखने के काम आता है। B, एक बुश है जिस पर स्प्रिंग बैठता है और जो पैकिंग को दबाता है। C, पैकिंग रिग हैं जो कास्ट और कोमल लोहे के बने हैं। D, ग्लैंड है। E, F, बुश है जो पैकिंग को दूसरी ओर से दबाता है और जायवट का भी काम करता है। G, पैकिंग रिगों को अपने स्थान पर रखने वाला रिग है।



चित्र ७५.

## प्रश्न ११—बृटिम्प प्रकार के पैकिंग की बनावट का वर्णन करो ?

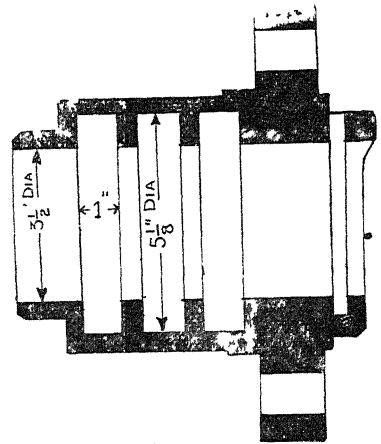
उत्तर—यह वह पैकिंग हैं जिनका प्रयोग अधिक से अधिक हो रहा है। इस पैकिंग में तीन रिग होते हैं और प्रत्येक रिग के तीन भाग हैं। भागों के जोड़ ऐसे काटे जाते हैं कि उनके बड़े हुए भाग एक दूसरे पर चढ़ जायें जैसा कि चित्र नं० ७६ में दिखाया गया है। चित्र में B रिग के भाग हैं, C गार्टर (garter) स्प्रिंग है जो इन तीन भागों को जोड़े रखता है। जब यह रिग पिस्टन राइड पर फिट किए जाते हैं तो भागों के बीच  $\frac{1}{8}$  इंच का अन्तर रखा जाता है ताकि ज्यो ज्यो वह धिसे राइड पर बैठते जायें।



चित्र ७६.

चित्र नं० ७७ में एक पात्र (Housing) दिखाया गया है। यह दो भागों में होता है। इस में तीन नालियाँ सी बनी हैं। पिस्टन राइड पर पैकिंग फिट करके उस पर पात्र कस देते हैं और इस पात्र को पिछली कवर के खाली स्थान में डालकर नट कस देते हैं।

इस पैकिंग की घातु जो विदेश से मँगवाई जाती थी अब नहीं मिलती। इसके स्थान पर कॉपी (Bronze) के रिग प्रयोग में आ रहे हैं।



चित्र ७७.

## प्रश्न १२—सिलण्डर के अन्दर पिस्टन की बनावट क्या है और उसे स्टीम टाईट करने के क्या ढंग हैं और स्टीम टाईट करने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

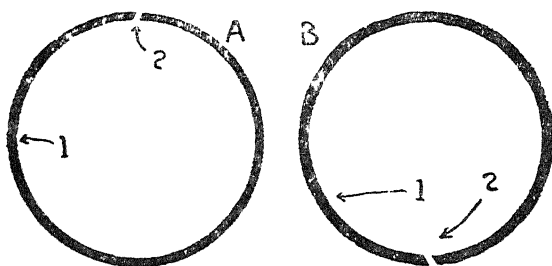
उत्तर—देखो चित्र ७३।

चित्र में पिस्टन हेड दिखाया गया है। यह देग लोहे का ढला हुआ गोल और ठोस पहिया सा होता है जो सिलण्डर के व्यास से थोड़ा कम होता है। इसके बीच में एक छिद्र है जिसमें पिस्टन राइड लगा है। यह राइड पिस्टन की अगली ओर एक नट की

सहायता से वश में रक्खा गया है। पिस्टन की बाहरी ओर चपटी सतह पर दो या तीन नालियाँ खुदी होती हैं जिनमें रिंग डाल दिए जाते हैं। ये रिंग पिस्टन तथा सिलिण्डर के बीच के अन्तर को भर देते हैं क्योंकि ये स्प्रिंग की भाँति फैल कर सिलिण्डर की दीवारों के साथ बैठ जाते हैं। दूसरे शब्दों में पिस्टन को स्टीम टाईट कर देते हैं। स्टीम टाईट करने से यह लाभ है कि जब पिस्टन के एक ओर स्टीम का प्रेशर हो तो वह स्टीम प्रेशर पिस्टन की दूसरी ओर लीक न कर जाये। यदि दूसरी ओर स्टीम चला जायेगा तो न केवल ऐगजास्ट होकर नष्ट हो जायेगा बल्कि पिस्टन के सामने पड़कर पिस्टन की शक्ति को कम कर देगा। इंजन थोड़ा भार खींच सकेगा। कोयले का अधिक व्यय होगा।

### प्रश्न १३—पिस्टन रिंग काट कर क्यों लगाए जाते हैं ?

उत्तर—गोल और न कटा हुआ रिंग पिस्टन की नालियों में प्रवेश ही नहीं कर सकता। काटने से रिंग को फैलाकर पिस्टन की नालियों में डाला जा सकता है। दूसरा लाभ काटने से यह है कि रिंग स्प्रिंग के रूप में परिवर्तित हो जाता है अर्थात् सिलिण्डर में प्रवेश कराते समय उसका आकार छोटा हो सकता है और सिलिण्डर में प्रवेश करके फैल कर स्प्रिंग का काम करता है। तीसरा लाभ यह है कि काटे हुए स्थान से स्टीम प्रवेश करके रिंग के अन्दर प्रेशर डालता है और उसको अधिक फैला देता है और पिस्टन को पूर्ण रूप से स्टीम टाईट कर देता है। देखो चित्र नं० ७८।



चित्र ७८.

यहाँ कटा हुआ रिंग दिखाया गया है। नं० १ रिंग, नं० २ कटा हुआ भाग। A और B में ऐसी अवस्था दिखाई गई है जैसा कि रिंग लगाने चाहिए। कटे हुए स्थान एक दूसरे के सम्मुख नहीं होने चाहिए।

प्रश्न १४—सिलिण्डर के व्यास से छोटा या बड़ा पिस्टन रिंग प्रयोग के योग्य क्यों नहीं होता ?

उत्तर—सिलिण्डर के व्यास से छोटा रिंग फैलाने के पश्चात् और सिलिण्डर के

व्यास से बड़ा रिग सिलण्डर में दबने के पश्चात् अंडाकार रूप धारण कर लेता है। यदि एक अंडाकार रिग किसी गोल सिलण्डर में डाला जाये तो उसके लम्बे व्यास वाले भाग सिलण्डर की सतह पर लगे होंगे और कम व्यास वाले सिलण्डर से दूर होंगे। इस लिए अंडाकार रिग कभी स्टीम टाईट नहीं कहा जा सकता।

**प्रश्न १५—नए अमरीकन इंजनों पर रिग किस प्रकार लगाए गए हैं और इनमें क्या विशेषता है ?**

उत्तर—इन इंजनों पर रिग छोटे टुकड़ों के रूप में होते हैं। इन टुकड़ों के नीचे फौलाद का एक कमानीदार गोल रिग होता है जो कि इन टुकड़ों को सिलण्डर की सतह के साथ दबाए रखता है। टुकड़े वाले रिग लगाने से यह लाभ है कि रिग घिस जाने के पश्चात् किसी भी समय अंडाकार रूप धारण नहीं करते। तथा अधिक समय तक स्टीम टाईट रहते हैं और अधिक देर से बदलने पड़ते हैं।

झः पीतल के टुकड़ों के साथ झः लोहे के टुकड़े इस प्रकार मिला दिए जा सकते हैं कि टुकड़ों के जोड़ सम्मुख न होने पाएँ और एक डबल रिग तैयार हो जाये। इस डबल रिग के नीचे या बीच में एक कमानीदार रिग लगा दिया जाता है या रख दिया जाता है। नीचे रखने वाला कमानीदार रिग चपटा होता है और बीच में लगने वाला गोल। रिग में दो प्रकार की धातुएँ अर्थात् पीतल और लोहा लगाने का लाभ यह है कि पीतल कोमल होने के कारण स्टीम टाईट जायंट बनाता है और लोहा पीतल को शीघ्र घिसने नहीं देता।

**प्रश्न १६—पिस्टन रिंग (Piston ring) लगाने का ढंग क्या है ?**

उत्तर—पिस्टन रिंग इस प्रकार काटने चाहिएँ कि सिलण्डर में डालने के पश्चात् कटे हुए स्थान के बीच केवल एक टिन भर मोटा अन्तर रह जाये यदि अन्तर अधिक होगा तो वह तुरन्त दोषी हो जाएँगे और यदि अन्तर न होगा तो सिलण्डर में ठहर न सकेंगे बल्कि टूट जायेंगे।

पिस्टन के ऊपर रिग चढ़ाते समय उनको आवश्यकता से अधिक नहीं फैलाना चाहिए नही तो वह टूट जायेंगे। चूँकि रिग सामने से चढ़ाए जाते हैं इसलिए अन्तिम नाली में रिग डालते समय चारों ओर टिन के पतले-पतले टुकड़े पहली नालियों के ऊपर रख देने चाहिएँ ताकि रिग इन टुकड़ों पर फिमलता हुआ अन्तिम नाली में जा पड़े।

इस बात का विशेष ध्यान रहे कि रिग के कटे हुए स्थान एक सीध में न हो, नहीं तो पिस्टन स्टीम टाईट न होगा। यदि दो रिग हो तो कटे हुए स्थान बिल्कुल विपरीत

रख देने चाहिएँ। यदि तीन रिग हो तो त्रिभुज रूप में रखें।

### प्रश्न १७—पिस्टन राड किस धातु का बना हुआ है ?

उत्तर—पिस्टन राड निकल स्टील (Nickel Steel) का बना हुआ है जो बहुत कठोर, ठोस तथा साफ़ धातु है। चूँकि यह सिलिण्डर की पिछली कन्वर से बाहर निकलता है और कन्वर (Cover) ही में आगे पीछे होता रहता है इसलिए इस छेद को स्टीम टाईट करने की आवश्यकता होती है। स्टीम टाईट करने का उपाय ग्लैड पैकिङ्ग द्वारा होता है जिसका वर्णन प्रश्नोत्तर न० ६, १०, और ११ में हो चुका है।

### प्रश्न १८—पिस्टन ग्लैड के ब्लो (blow) करने के क्या कारण हैं ?

उत्तर—(१) ग्लैड को तेल नियमानुसार, बाहर से, अन्दर से तथा बूँदों के रूप में न मिलना या बाथलर का प्राईम करना।

(२) पिस्टन राड का सिलिण्डर की सैक्टर लाईन में न चलना।

(३) पिस्टन राड के स्लाईड ब्लॉक (Slide block) का स्लाईड बार (Slide bar) में ढीला होने के कारण ऊपर नीचे होते रहना।

(४) पिस्टन ग्लैड के पैकिङ्ग का ठीक न होना।

### प्रश्न १९—क्रास हैड किस तात्पर्य से लगाया गया है ?

उत्तर—क्रास हैड तीन काम करता है।

(१) पिस्टन राड (Piston Rod) को काटर (Cotter) के द्वारा जोड़ता है।

(२) कानैक्टिङ्ग राड को क्रास हैड के साथ, पिन (Pin) के द्वारा, जोड़ता है। चूँकि कानैक्टिङ्ग राड ऊपर नीचे होता रहता है इसलिए क्रास हैड की पिन कब्जे का काम करती है।

(३) यह स्लाईड ब्लॉक को उठाए रखता है।

सारांश यह है कि क्रास हैड एक गोल घूमने वाले कानैक्टिङ्ग राड को सीधे चलने वाले राड के साथ जोड़ने का एक साधन है।

क्रास हैड के लिए देखो चित्र नं० ८३। चित्रमें नं० १७ क्रास हैड है जिसके साथ पिस्टन राड है। नं० २० क्रास हैड की पिन है जो कि कानैक्टिङ्ग राड नं० १८ को जोड़े हुए है। नं० २१ स्लाईड ब्लॉक है जिसको क्रास हैड उठाए हुए है।

### प्रश्न २०—क्रास हैड कितने प्रकार के हैं ?

उत्तर—क्रास हैड की बनावट स्लाईड बार से संबंध रखती है और इनमें बनावट

का भेद स्लाईड बार की गणना से होता है। पिस्टन राड और कानैक्टिङ्ग राड के जोड़ने का उपाय पुराने इञ्जनों में काटर द्वारा है। W P इंजन पर फ्रलैंज द्वारा है।

पहिली प्रकार के क्रास हैड वे हैं जो केवल एक स्लाईड बार पर प्रयोग होते हैं। चित्र नं० ७६ A में नं० १ स्लाईड बार, नं० २ स्लाईड ब्लॉक, नं० ३ क्रास हैड, नं० ४ क्रास हैड पिन है।

दूसरे प्रकार के वह हैं जो दो स्लाईड बार पर प्रयोग होते हैं। परन्तु क्रास हैड स्लाईड बार से नीचे रहता है। देखो चित्र नं० ८३ भाग नं० १७।

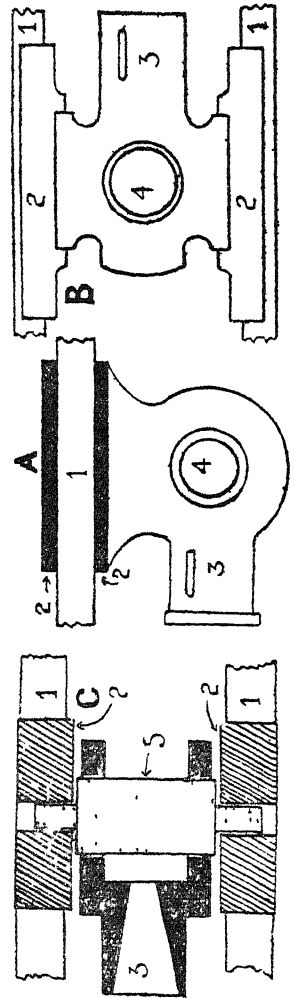
तीसरी प्रकार के वे हैं जो दो स्लाईड बारों पर प्रयोग होते हैं परन्तु क्रास हैड, स्लाईड बार और स्लाईड ब्लॉक के बीच रहता है। देखो चित्र नं० ७६ B, नं० १ स्लाईड बार, नं० २ स्लाईड ब्लॉक नं० ३ क्रास हैड, नं० ४ क्रास हैड पिन है।

चौथी प्रकार के वे हैं जो चार स्लाईड बारों के बीच प्रयोग होते हैं। इसके ब्लॉक दोनो ओर होते हैं जो दो स्लाईड बार के बीच चलते हैं। क्रास हैड दो ब्लॉकों के बीच खाली स्थानों पर चलता है।

देखो चित्र नं० ७६ C। क्रास हैड पिन एक विशेष ढंग से बनी होती है जो बीच में मोटी और दोनो ओर पतली होती है। मोटे स्थान पर कानैक्टिङ्ग राड का छोटा सिरा और क्रास हैड का बड़ा सिरा काम करता है और पतले सिरों पर स्लाईड ब्लॉक चढ़ाए गए हैं। इस पिन को गुज्जिन पिन (Gugden Pin) कहते हैं, चित्र में, नं० १ स्लाईड बार, नं० २ स्लाईड ब्लॉक, नं० ३ क्रास हैड, नं० ४ गुज्जिन पिन है।

**प्रश्न २१—स्लाईड बार किस लिए लगी हैं ?**

उत्तर—यदि स्लाईड बार न होतीं और उनमें चलने वाले स्लाईड ब्लॉक भी न होते तो, कानैक्टिङ्ग राड, पिस्टन राड को भी ऊपर नीचे करता रहता। इसका परिणाम यह होता है कि या तो पिस्टन राड टेढ़ा हो जाता या ग्लैंड और कवर टूट जाते। स्लाईड



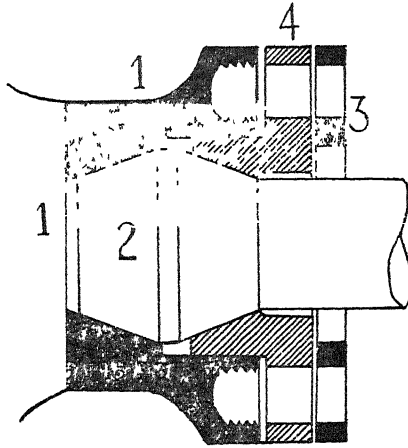
चित्र ७६.



बार और स्लाईड ब्लॉक पिस्टन राड को सीधा चलाने में सहायक होते हैं और कानैक्टिङ्ग राड का प्रभाव उस पर जाने नहीं देते ।

**प्रश्न २२—WP इंजन में पिस्टन राड क्रॉस हैड के साथ कैसे लगाया गया है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ८० । चित्र में न० २ पिस्टन राड है जो सिरे पर



चित्र ८०.

गोल आकार का है । न० १ क्रॉस हैड और उसका जायंट है । न० ३ एक ब्लॉक जायंट है जो कि पिस्टन राड पर सरलता से चढ़ जाता है । न० ४ दो भागों में बँटा हुआ एक रिङ्ग है जो पिस्टन राड के गोल सिरे से छोटा है और न० ३ जायंट की सहायता से क्रॉस हैड को जोड़े रखता है ।

**प्रश्न २३—कौन सी स्लाईड बार पर स्लाईड ब्लॉक का अधिक प्रेशर पड़ता है ?**

उत्तर—जब कानैक्टिङ्ग राड का बिग एंड ऊपर हो, रैगुलैटर खुला हो और इंजन आगे की ओर चल रहा हो तो ऊपर की स्लाईड बार पर भार पड़ता है । क्योंकि जब पिस्टन के पिछे स्टीम का प्रेशर हो तो पिस्टन कानैक्टिङ्ग राड को खींचता है, इस लिए क्रॉस हैड ऊपर को उठता है । जब पिस्टन के आगे स्टीम हो तो स्टीम का प्रेशर कानैक्टिङ्ग राड को दबाता है, और उसे टेढ़ा करने का प्रयत्न करता है इसलिए स्लाईड बार ऊपर उठता है और ऊपर वाली स्लाईड बार पर दबाव डालता है । परन्तु यदि इंजन पीछे दौड़ रहा हो तो उल्टा प्रभाव पड़ने लगता है अर्थात् नीचे वाली स्लाईड बार पर भार पड़ना

आरम्भ होता है। बिगएँड आगे हो या पीछे हो तो प्रभाव उल्टा हो जाता है अर्थात् ऊपर वाली स्लाईड बार पर भार पड़ रहा हो तो भार नीचे और नीचे वाली पर पड़ रहा तो ऊपर हो जाता है। यदि रैगुलेटर खुला न हो तो क्रॉस हैड का भार फ्रोर गियर में नीचे वाली और बैक गियर में ऊपर वाली स्लाईड बार पर पड़ता है। इंजन आगे की ओर दौड़ रहा हो तो ऊपर वाली स्लाईड बार को तेल नियमानुसार मिलना चाहिए।

**प्रश्न २४—यदि ब्लॉक स्लाईड बार में ढीले हो जायें तो इसका क्या प्रभाव पड़ेगा और ठीलापन कैसे दूर किया जा सकता है ?**

उत्तर—यदि ढील बढ़ जाये तो स्लाईड ब्लॉक ऊपर नीचे होते रहते हैं इसलिए पिस्टन राड भी ऊपर नीचे होता रहता है। ग्लैड में ऊपर नीचे दरार होती रहती हैं, जहाँ से स्टीम निकल कर न केवल नष्ट होता रहता है बल्कि पिस्टन राड को सूखा और उसे काटता रहता है। दूसरा पिस्टन हैड झूलता रहता है इसलिए सिलिण्डर ऊपर और नीचे से कट कर अंडकार हो जाता है। आज कल के इंजनों में पिस्टन राड अधिक लम्बे रखे जाते हैं ताकि हैड पर झूल कम हो।

स्लाईड बार के ढीले होने से एक भारी दोष उत्पन्न हो जाता है कि स्लाईडबार के ऊपर धक्का बढ़ जाता है। यह धक्का इतना कठोर होता है कि इंजन को ऊपर उठा देता है और दोनों ओर बारी बारी धक्का पड़ने से इंजन डगमगाने लगता है जिस को रोलिङ्ग के नाम से पुकारते हैं। यह रोलिङ्ग (Rolling) अत्यन्त भयंकर है क्योंकि इससे लाईन के बीच अन्तर बढ़ जाता है और लाईन का गेज (Gauge) अधिक होने से गाड़ियों के लाईन से उतर जाने का भय उत्पन्न हो जाता है।

ढील दूर करने के लिए स्लाईड बार को नीचे या ऊपर करना पड़ता है। यदि ऐसा इञ्जन हो जो केवल आगे की ओर काम करता हो तो ऊपर की स्लाईड बार नीचे लानी पड़ती है और उसको नीचे लाने के लिए लाईनर डालने पड़ते हैं। जो इंजन इसके विपरीत काम करता हो उसकी नीचे वाली स्लाईड बार ऊपर उठानी पड़ती है। ऊपर उठाने के लिए लाईनर डालने पड़ते हैं। जो इंजन आगे पीछे दोनों ओर काम करता हो अर्थात् शंटिंग इंजन हो उसके दोनों स्लाईड बार ऐडजस्ट करने पड़ते हैं। यह सब कार्य इसलिए करने पड़ते हैं कि पिस्टन राड क्रॉस हैड और सिलिण्डर की सैटर लाईन में चलते रहें।

**प्रश्न २५—कानैक्टिङ्ग राड किस काम आता है और यह कैसे लगाया जाता है।**

उत्तर—कानैक्टिङ्ग राड (Connecting Rod) पिस्टन की आगे पीछे की गति ले कर पहियों के क्रैंक में गोल गति उत्पन्न कर देता है। इसके दो सिरे होते हैं एक

सिरा क्रास हैड के पिन के ऊपर चढ़ा होता है और दूसरा सिरा क्रैंक के ऊपर चढ़ाया जाता है। छोटे सिरे को जो क्रास हैड के साथ होता है कानैक्टिङ्ग राड का लिटल एण्ड (Little End) कहते हैं और बड़ा सिरा जो क्रैंक पर होता है उसे बिग एण्ड (Big End) कहते हैं।

### प्रश्न २६—कानैक्टिङ्ग राड कितनी प्रकार के हैं ?

उत्तर—वह कानैक्टिङ्ग राड जो केवल फ्रेम के बाहर लग सकते हैं उनको आई (Eye) टाईप कानैक्टिङ्ग राड कहते हैं। उनके दोनो सिरों पर छिद्र निकाले होते हैं और इन छेदों में ब्रास (Brass) के दो डकड़े या पीतल के बुश (Bush) लगा दिए जाते हैं जिनको बश में रखने के लिए काटर (Cotter) बोल्ट (Bolt) और लाईनर की आवश्यकता होती है।

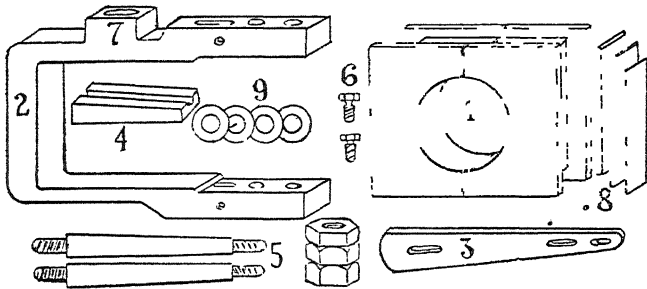
चित्र नं० ८३ में नं० १८ इसी प्रकार का कानैक्टिङ्ग राड दिखाया गया है। जिसमें नं० २३ बिगएण्ड और बिगएण्ड ब्रास है और नं० २० लिटल एण्ड है।

यह कानैक्टिङ्ग राड एक ही भाग से बना है और इसके दोनो सिरों में चौकोर या गोल छिद्र निकाल दिए हैं जिनमें ब्रास लगाए गए हैं।

दूसरी प्रकार कानैक्टिङ्ग राड की वह है जिनके सिरे अर्थात् स्ट्रैप, जो क्रैंक और क्रासहैड की पिन पर चढ़ाए जाते हैं, पूर्णरूप से भिन्न है।

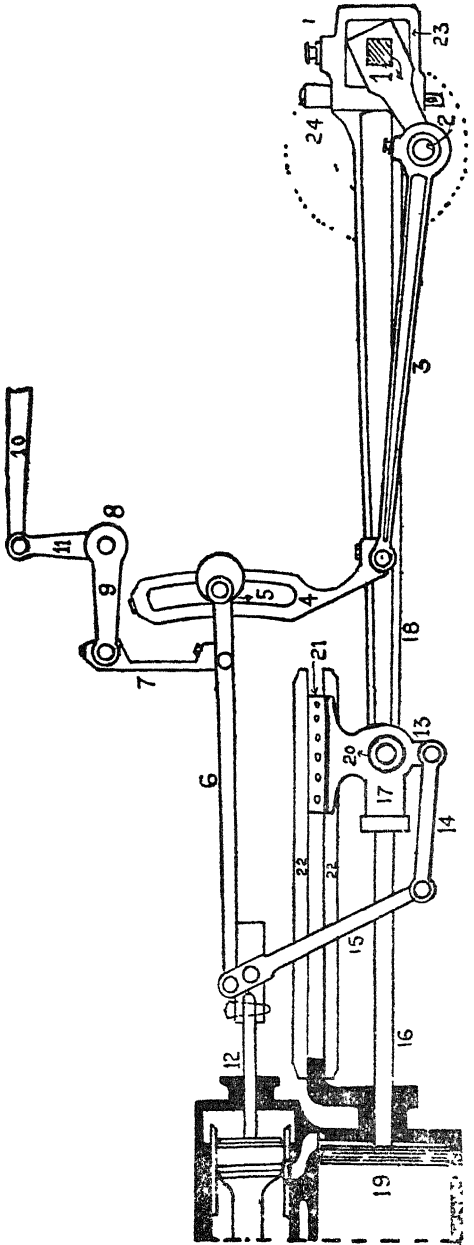
### प्रश्न २७—स्ट्रैप वाले कानैक्टिङ्ग राड के बिगएण्ड के भाग किस प्रकार हैं ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८१. चित्र में स्ट्रैप वाले बिगएण्ड के भिन्न २ भाग



चित्र ८१.

दिखाए गए हैं। इन में नं० १ ब्रास दो भागों में, नं० २ स्ट्रैप (Strap), नं० ३ काटर (Cotter), नं० ४ काटर लाईनर (Cotter Liner), नं० ५ बोल्ट (Bolt), नं० ६ सैट स्कूय, नं० ७ ग्रीज या तेल का पात्र, नं० ८ लाईनर और नं० ९ वाशर (Washer) है।

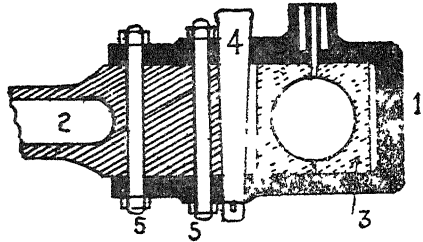


चित्र ८३०

## प्रश्न २८—स्ट्रैप को कानैक्टिंग राड के साथ कैसे जोड़ते हैं ?

उत्तर—चित्र न० ८२ में जोड़ने का साधन दिखाया गया है।

चित्र न० २ कानैक्टिंग राड का सिरा अर्थात् बटऐण्ड है। न० १ स्ट्रैप (Strap) है। स्ट्रैप और बटऐण्ड को जोड़ने के लिए दो काबले न० ५ लगे हैं। स्ट्रैप लगने के पश्चात् यह सिरा बिगऐण्ड कहलाता है। स्ट्रैप के अन्दर न० ३ ब्रास के दो टुकड़े डाल दिए जाते



चित्र ८२.

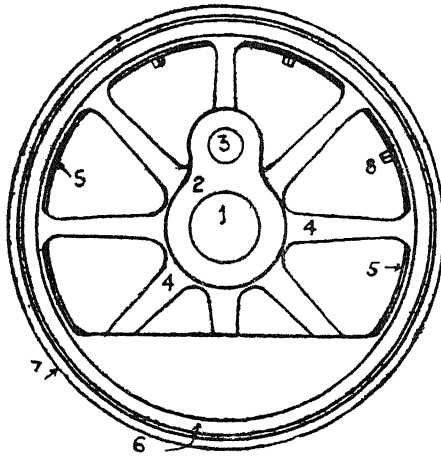
हैं जो क्रैंक पिन पर अच्छी प्रकार फिट हो जाते हैं। ब्रास के टुकड़ों का आपस में चपटाप रखने के लिए काटर न० ४ लगी है। ज्यों-ज्यों इस काटर को नीचे दबाएं ब्रास का बाहर वाला टुकड़ा अन्दर वाले टुकड़े के साथ ढकेला जाता है। स्ट्रैप के ऊपर एक छोटा सा पात्र और पाइप है जिसमें तेल या ग्रीस भर देते हैं। जब बिगऐण्ड को क्रैंक पर चढ़ाना हो तो स्ट्रैप में केवल अन्दर का ब्रास डाल कर क्रैंक के ऊपर चढ़ा देते हैं। इसके पश्चात् दूसरा ब्रास स्ट्रैप में डाल कर काटर लगा देते हैं और क्रैंक पर घुमा कर देख लेते हैं कि कठोर न हो। इसके पश्चात् कानैक्टिंग राड के बटऐण्ड को स्ट्रैप के जबड़े में डाल कर काबले लगा देते हैं। काटर को एक स्थान पर निश्चित रखने के लिए दो स्क्रू कस दिए जाते हैं। काटर के नीचे एक स्पलिट काटर (Split cotter) लगा दी जाती है जो स्क्रू के ढीले होने पर काटर को हिलने नहीं देती।

कानैक्टिंग राड के छोटे सिरे पर इस प्रकार का स्ट्रैप लगा होता है जो चौकोर होने के स्थान पर आगे से गोल होता है ताकि चौकोर ब्रास के स्थान पर गोल ब्रास फिट हो सके। काबले और काटर लगाने का वही ढंग है। कहीं थोड़ा परिवर्तन कर दिया गया है।

## प्रश्न २९—क्रैंक पिन (Crank pin) किस काम आती है ?

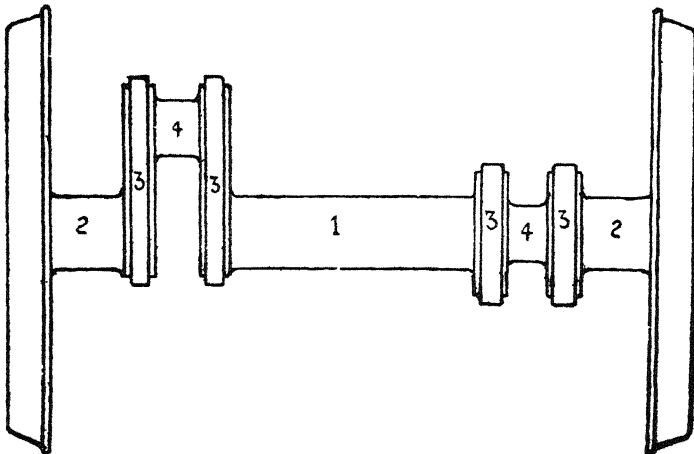
उत्तर—जैसा कि ऊपर बताया गया है। क्रैंक पिन के ऊपर कानैक्टिंग राड का बिगऐण्ड चढ़ाया जाता है। इस पिन का काम पहिये को गोलाई में घुमाना है। चित्र नं० ८३ में न० १ क्रैंक पिन है। यह एक छोटी सी पिन है जो पहिए के सैटर से बाहर लगाई जाती है। जब तक सैटर के बाहर कोई घुमाने वाली वस्तु न हो पहिया घूम ही नहीं सकता। इस पिन की मोटाई और घातु इस बात का ध्यान करके निश्चित की जाती है कि वह पिस्टन का प्रेशर सहन कर सके। फ्रॉम से बाहर लगे हुए इंजनों में यह पिन पहिये के ऊपर एक मोटे से भाग में लगाई जाती है जिसको बॉस (Boss) का बड़ा हुआ भाग कहते हैं।

देखो चित्र न० ८४। चित्र में फ्राम से बाहर लगे हुए इंजन का पहिया दिखाया गया है जिसमें न० १ ऐक्सल (Axle) है। न० २ ऐक्सल पर चढ़ा हुआ पहिए का



चित्र ८४.

मोटा भाग हब (Hub) अर्थात् बॉस (Boss) है। यह बास एक ओर बढ़ा हुआ है और इस पर सैण्टर से दूर क्रैक पिन न० ३ लगी हुई है। इस पिन पर ऐसे कानैक्टिंग राड के बिगएण्ड चढ़ाए जाते हैं जिनके स्ट्रैप न हो। दूसरी प्रकार का क्रैक वह है जो फ्राम के अन्दर वाले इंजनो में लगाया गया है।



चित्र ८५.

देखो चित्र न० ८५। चित्र में फ्राम के अन्दर वाले इंजन का ऐक्सल दिखाया

गया है । इस ऐक्सल पर न० ४ क्रैंक हैं जो वैब (Web) न० ३ के बीच लगी हैं । क्रैंक पर लगा हुआ बिगएण्ड (Big End) क्रैंक को धकेलता है और क्रैंक सैण्टर से बाहर होने के कारण ऐक्सल को घुमाती है और ऐक्सल पर चढ़े हुए पहिए घूमने लगते हैं ।

### प्रश्न ३०—क्रैंक का थ्रो (Throw) किसे कहते हैं ?

उत्तर—जब पहिया घूमता है तो बिगएण्ड पहिये के सैण्टर से कई इंच पीछे जाता है और उतने ही इंच आगे । पीछे से लेकर आगे तक के अन्तर को क्रैंक का थ्रो कहते हैं । मान लो कि क्रैंक का सैण्टर पहिये के सैण्टर से १२ इंच पीछे और १२ इंच आगे जाता है तो क्रैंक का थ्रो २४ इंच हुआ ।

### प्रश्न ३१—स्ट्रोक (Stroke) किसे कहते हैं ?

उत्तर—जब क्रैंक पीछे होता है तो क्रैंक के साथ बांधा हुआ पिस्टन भी पीछे होता है तथा जब क्रैंक आगे हो तो पिस्टन भी आगे होगा । पिस्टन के पिछले सिरे से अगले सिरे तक के अन्तर को स्ट्रोक (Stroke) कहते हैं । चूंकि थ्रो के साथ स्ट्रोक का सीधा सम्बन्ध है इसलिए स्ट्रोक और थ्रो बराबर होते हैं । अर्थात् यदि थ्रो २४ इंच है तो स्ट्रोक भी २४ इंच होगा । क्रैंक आगे या पीछे हो तो वह डैड सैण्टर पर खड़े कहे जाते हैं ।

प्रश्न ३२—क्रैंक और पिस्टन आपस में कानैक्टिंग राड से बंधे हुए हैं । पहिये के एक चक्कर में क्रैंक  $२४ \times \frac{३६०}{३६०}$  अर्थात् लग-भग ७५ इंच यात्रा करता है परन्तु पहिये के एक चक्कर में पिस्टन  $२४ + २४ = ४८$  इंच चलता है । तो बताओ कि दोनो क्रैंक और पिस्टन एक ही समय में दो भिन्न २ यात्रायें किस प्रकार पूरी करते हैं ?

उत्तर—यदि क्रैंक की गति एक समान समझ ली जाये तो पिस्टन की गति किसी दशा में भी एक समान नहीं हो सकती । जब क्रैंक पीछे हो तो पिस्टन रुका हुआ होगा और जब क्रैंक पीछे से ऊपर जाएगा तो पिस्टन की गति शून्य से बढ़ना आरम्भ हो जाएगी । जब क्रैंक ऊपर होगा दोनो की गति एक जैसी होगी । जब क्रैंक ऊपर से आगे जाना आरम्भ करेगा तो पिस्टन की गति घटना आरम्भ हो जायेगी तथा जब क्रैंक आगे पहुँच जाएगा तो पिस्टन खड़ा हो जाएगा । क्रैंक आगे से पीछे जाते समय पिस्टन की

गति उपरोक्त लिखित हिसाब से पहिले बढेगी तदउपरान्त घटेगी । इस प्रकार क्रैंक और पिस्टन भिन्नयात्रा एक ही समय मे पूरा कर सकेगे ।

**प्रश्न ३३—सिलण्डर की लम्बाई कितनी होती है ?**

उत्तर—सिलण्डर की लम्बाई = पिस्टन स्ट्रोक + पिस्टन की मोटाई + आगेवाला क्लीयरैन्स + पीछे वाला क्लीयरैन्स ।

अनुमान करो कि एक सिलण्डर मे स्ट्रोक २६ इंच, पिस्टन की मोटाई २ $\frac{1}{2}$  इंच, आगे का क्लीयरैन्स  $\frac{3}{8}$  इंच और पीछे का क्लीयरैन्स  $\frac{1}{8}$  इंच है, उसका सिलण्डर २६ + २ $\frac{1}{2}$  +  $\frac{3}{8}$  +  $\frac{1}{8}$  = २९ $\frac{3}{8}$  इंच होगा ।

**प्रश्न ३४—पिस्टन क्लीयरैन्स (Piston Clearance) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—जब पिस्टन आगे या पीछे हो तो कवर या पिस्टन के बीच थोड़ा अन्तर रह जाता है । ठडे इंजन पर यह अन्तर आगे की ओर  $\frac{3}{8}$  इंच और पीछे  $\frac{1}{8}$  इंच होता है । इस अन्तर को पिस्टन क्लीयरैन्स कहते हैं । यह इसलिए रखा जाता है ताकि पिस्टन सिलण्डर के साथ टकरा न जाये ।

**प्रश्न ३५—क्लीयरैन्स आगे की ओर अधिक क्यों रखा जाता है ?**

उत्तर—जब पिस्टन और पिस्टन राड गरम हो जाते हैं तो फैलकर लम्बे हो जाते हैं और आगे की ओर का अन्तर स्वयं ही कम हो जाता है और पीछे की ओर का अधिक अर्थात्  $\frac{1}{8}$  इंच आगे और  $\frac{3}{8}$  इंच पीछे । दूसरा कारण यह है कि इंजन के वैज (Wedge) आगे की ओर होते हैं जिनके गिरने पर अगला क्लीयरैन्स स्वयं कम हो जाता है । यदि क्लीयरैन्स  $\frac{1}{8}$  इंच से कम होता तो पिस्टन सिलण्डर कवर से टकरा जाता ।

**प्रश्न ३६—यदि क्लीयरैन्स  $\frac{3}{8}$  इंच या  $\frac{1}{8}$  इंच के स्थान पर १ इंच या अधिक होता तो इस से क्या हानि थी ?**

उत्तर—यदि अधिक अन्तर होता तो पिस्टन और कवर के बीच खाली स्थान (Clearance volume) बढ़ जाता । वायलर का स्टीम पहले इस खाली स्थान को भरता है, दबता है और गाड़ा होता है । अधिक क्लीयरैन्स होती तो स्टीम अधिक मात्रा मे नष्ट होता रहता क्योंकि क्लीयरैन्स वाल्यूम बढ़ जाती । दूसरे स्टीम के आरम्भ काल का प्रेशर (Initial pressure) कम हो जाता और दौड़ते पिस्टन के पीछे भी प्रेशर कम होता रहता ।

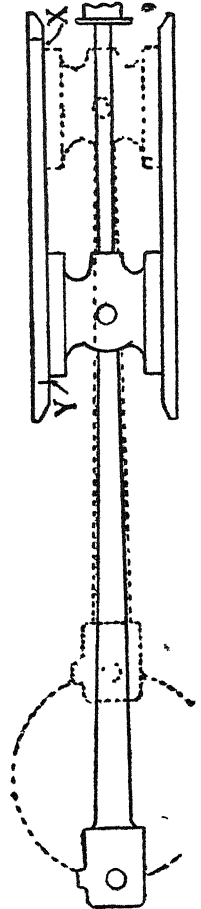
**प्रश्न ३७—क्लीयरैन्स वाल्यूम (Clearance volume) किसे कहते हैं ?**



उत्तर—क्लीयरैन्स वाल्यूम उस स्थान को कहते हैं जो पिस्टन और कवर के बीच होता है जब पिस्टन पूरा आगे या पीछे हो। यदि क्लीयरैन्स  $\frac{1}{8}$  इंच हो और पिस्टन का क्षेत्रफल ३०० वर्ग इंच हो तो क्लीयरैन्स वाल्यूम  $300 \times \frac{1}{8}$  इंच = ७५ वर्ग इंच होगा। सिलण्डर की पोर्टों का क्षेत्रफल भी क्लीयरैन्स वाल्यूम में मिलाया जाता है क्योंकि पोर्टों में गया हुआ स्टीम भी सिलण्डर के क्लीयरैन्स वाल्यूम में गए हुए स्टीम की भाँति किसी काम नहीं आता बल्कि प्रत्येक बार नष्ट हो जाता है।

प्रश्न ३८—बाहर से यह किस प्रकार ज्ञात होगा कि पिस्टन क्लीयरैन्स निश्चित सीमा के अन्दर है ?

उत्तर—स्लाईड बार पर ऐसे स्थिर चिन्ह लगे होते हैं जो पिस्टन को कवर के साथ लगाकर स्लाईड ब्लॉक के अगले या पिछले कोने की सहायता से स्लाईड बार पर लगाए जाते हैं। इन चिन्हों को बम्प मार्क (Bump mark) कहते हैं। यदि इन चिन्हों पर स्लाईड ब्लॉक का सिरा पहुँच जाए तो यह सिद्ध होता है कि पिस्टन कवर से टकरा रहा है। यदि क्लीयरैन्स ज्ञात करनी हो तो इंजन को चलाकर स्लाईड ब्लॉक के सिरे और बम्पमार्क के बीच अन्तर माप लें जबकि स्लाईड ब्लॉक बिल्कुल आगे या पीछे हो। यदि यह अन्तर इंजन के चित्र के अनुसार हो तो ठीक, नहीं तो क्लीयरैन्स ऐडजस्ट (Adjust) करनी पड़ेगी। चित्र नं० ८६ में क्लीयरैन्स नापने का उपाय बताया गया है। X अगला क्लीयरैन्स है और Y पिछला।



चित्र ८६.

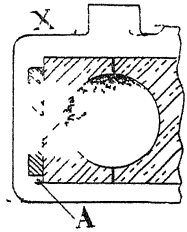
प्रश्न ३९—क्लीयरैन्स कैसे ऐडजस्ट हो सकती है ?

उत्तर—बिगएण्ड ब्रास (Big-end brass) और स्ट्रैप के बीच यदि लाइनर डाल दिए जायें तो पिछली क्लीयरैन्स कम हो जाती है और अगली बढ़ जाती है। इसी प्रकार यदि लाइनर निकाल लिया जायें तो अगली क्लीयरैन्स कम हो जाती है और पिछली बढ़ जाती है।

चित्र नं० ८७ में यह दिखाया गया है कि जब ब्रास के पीछे लाइनर A डाला गया तो स्ट्रैप X क्रैंक पिन से पीछे Y पर आ गया है। चित्र में स्ट्रैप Y को टूटी

हुई रेखाओं में दिखाया गया है। स्ट्रैप के पीछे आने से कानैक्टिंग राड छोटा हो जाता है और पिछली क्लीयरैन्स कम हो जाती है।

मान लो कि अगली क्लीयरैन्स  $\frac{1}{8}$  इंच है और पिछली ओर की  $\frac{1}{4}$  इंच। नियमानुसार आगे की क्लीयरैन्स  $\frac{3}{8}$  इंच होनी चाहिए इसलिए  $\frac{1}{8}$  अत्यन्त कम है तथा हानिकारक है। पीछे की क्लीयरैन्स  $\frac{1}{4}$  इंच होनी चाहिये,  $\frac{1}{8}$  इंच अधिक है और क्लीयरैन्स वाल्यूम अधिक होने से स्टीम का अधिक व्यय होता है। यदि  $\frac{1}{4}$  इंच का लाईनर पोछे डाल दिया जाये तो अगली क्लीयरैन्स  $\frac{3}{8}$  इंच हो जायेगी और पिछली कम होकर  $\frac{1}{8}$  इंच रह जायगी।



चित्र ८७.

**प्रश्न ४०—विगएण्ड का ब्रास फिट करते समय किन बातों का विशेष ध्यान रखा जाता है ?**

उत्तर—(१) अन्दर वाला ब्रास स्ट्रैप में सरलता से जाना चाहिए नहीं तो स्ट्रैप को फैला देगा।

(२) बाहर वाला ब्रास स्ट्रैप में ढीला नहीं होना चाहिए।

(३) दोनों ब्रासों का छिद्र गोल होना चाहिए।

(४) ब्रास के तेल का छिद्र और स्ट्रैप के तेल का छिद्र सीध में होने चाहिए।

(५) काटर इतनी दबानी चाहिए जिससे कि ब्रास के मुँह आपस में मिल जाये।

ब्रासों के मुँह के बीच दरार कमी नहीं होनी चाहिए।

(६) यदि तेल वाला ब्रास हो तो क्रैंक पिन पर ब्रास  $\frac{1}{8}$  इंच ढीला होना चाहिए और यदि ग्रीज (Grease) वाला ब्रास हो तो  $\frac{3}{8}$  इंच।

(७) काटर के स्क्यू (Screw) भली भँति कस देने चाहिए।

(८) काटर के नीचे स्पलिट काटर इस प्रकार लगी हो कि स्पलिट काटर स्ट्रैप के साथ फँसकर जाये। यदि स्पलिट काटर स्ट्रैप से बहुत नीचे हो तो काटर और ब्रास के बीच लाईनर डालकर काटर को आवश्यकता के अनुसार ऊँचा कर लेना चाहिए।

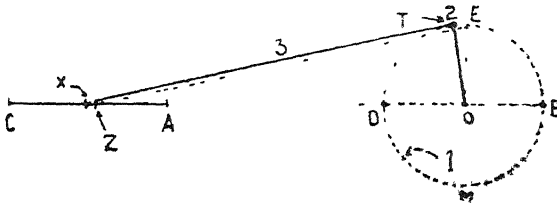
(९) साइड प्ले (Side play) अर्थात् विगएण्ड की क्रैंक पिन के ऊपर दोनों ओर थोड़ी सी ढील होनी चाहिए, नहीं तो गोलाई में विगएण्ड गर्म हो जाएगा या टूट जाएगा।

(१०) विगएण्ड को अगली या पिछली ओर रखकर हिलाना चाहिए। इसके क्रैंक पिन का अंडाकार में होना ज्ञात हो जायेगा क्योंकि यदि पिन अंडाकार होगी तो विगएण्ड नहीं हिलेगा। ब्रास लगाकर स्ट्रैप को घुमाने से भी अंडाकार होने का ज्ञान हो जाता है।

(११) इंजन को चलाकर स्लाईड ब्लॉक तथा बम्प मार्क की सहायता से क्लियर-रैन्स देख लेना चाहिए कि वह निश्चित सीमा के अन्दर है या नहीं। यदि न हो तो उसे ऐडजस्ट कर लेना चाहिए।

**प्रश्न ४१—कानैक्टिंग राड ऐङ्गुलैरिटी (Connecting rod Angularity) अर्थात् कानैक्टिंग राड का कोण क्या होता है ?**

उत्तर—देखो चित्र ८८। चित्र में मंडल नं० १ वह मंडल है जहाँ क्रैंक चक्कर

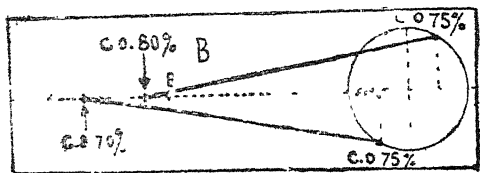


चित्र ८८.

लगाता है। नं० २ क्रैंक पिन है। नं० ३ कानैक्टिंग राड है। जब क्रैंक पीछे अर्थात् स्थान B पर होगा तो पिस्टन या क्रास हैड भी पीछे होंगे, अर्थात् क्रास हैड स्थान A पर होगा। जब क्रैंक आगे स्थान D पर होगा तो क्रास हैड स्थान C पर होगा। परन्तु यदि क्रैंक नीचे ऊपर E या M पर होगा तो क्रास हैड, A और C के बीच स्थान X पर होने की अपेक्षा, स्थान Z पर होगा जैसा कि कटी हुई रेखा से ज्ञात है। यदि क्रास हैड को स्थान X पर कर दे तो क्रैंक सीधा ऊपर या सीधा नीचे नहीं होगा बल्कि स्थान E से थोड़ा आगे T पर होगा। कोण T. O. E. कानैक्टिंग राड की ऐङ्गुलैरिटी कही जाती है।

**प्रश्न ४२—ऐङ्गुलैरिटी का इंजन पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—जब पिस्टन आगे से पीछे जाता है तो वाल्व अगली पोर्ट को पिस्टन की लम्बी यात्रा के पश्चात् बंद करता है और जब पिस्टन पीछे से आगे की ओर जाये तो पिस्टन की थोड़ी यात्रा के पश्चात् पिछली पोर्ट बन्द हो जाती है। अर्थात् स्टीम की बॉट एक समान नहीं रहती। जितनी ऐङ्गुलैरिटी अधिक होगी उतना ही अधिक असमानता होगी। देखो चित्र नं०



चित्र ८९

८९। चित्र में क्रैंक को ऊपर और नीचे ७५% पर खड़ा दिखलाया गया है और यही

वह स्थान है जहाँ पर वाल्व पोर्ट को बंद करता है। परन्तु ऐंगुलैरिटी के कारण सिलण्डर की अगली पोर्ट ८०% पर बंद होती है और पिछली पोर्ट ७०% पर।

**प्रश्न ४३—लम्बे कानैक्टिंग राड अच्छे हैं या छोटे ?**

उत्तर—लम्बे कानैक्टिंग राड अच्छे माने गए हैं क्योंकि जितना लम्बा कानैक्टिंग राड होगा उतनी ही उसकी ऐंगुलैरिटी कम होगी। जितनी कम ऐंगुलैरिटी होगी उतना ही सिलण्डर में स्टीम ठीक बटेगा। स्थान के कम होने के कारण फ्रेम के अन्दर वाले इंजनो में कानैक्टिंग राड छोटे लगे हैं इसलिए इनमें स्टीम ठीक प्रकार बाँटा नहीं जा सकता। फ्रेम से बाहर वाले इंजनो में लम्बे कानैक्टिंग राड लग सकते हैं।

**प्रश्न ४४—फ्लोटिंग बुश (Floating bush) की बनावट क्या है और इसको बिगएण्ड ब्रास के स्थान पर लगाने का क्या लाभ है ?**

उत्तर—इस बुश (Bush) में छिद्र बने होते हैं यह बुश राड के छिद्र में सरलता से डाला जा सकता है। क्रैंक पिन पर यह बुश सरलता से चढ़ सकता है। अर्थात् इसकी दो गतियाँ हैं एक बिगएण्ड के छिद्र के अन्दर दूसरा क्रैंक पिन के ऊपर। ये दो गतियाँ क्रैंक की गति से बुश की गति को आधा कर देती हैं जिससे इसके गरम होने का या पिस जाने का कम भय होता है। दूसरा पिस्टन का प्रेशर दो सतहों पर पड़ने से अधिक क्षेत्रफल में बाँटा जाता है। क्रैंक पिन पर प्रेशर कम हो जाता है। इसमें छिद्र इसलिए रखे गए हैं कि बाहर की सतह का तेल या ग्रीस अन्दर की सतह पर भी सरलता के साथ पहुँचता रहे।

**प्रश्न ४५—फ्रेम के बाहर वाले सिलण्डर अच्छे माने गए हैं या फ्रेम के अन्दर वाले ?**

उत्तर—दोनों में कुछ विशेषताएँ भी हैं तथा कुछ त्रुटियाँ भी। एक की विशेषता दूसरे की त्रुटि है।

**फ्रेम के अन्दर वाले इंजन**

विशेषताएँ।

(१) दोनों सिलण्डर और स्टीम चैम्बर एक साथ ढाले गए हैं इसलिए वह न केवल दृढ़ हैं बल्कि इनका अपने स्थान से हिल जाने का कोई भय नहीं रहता।

**फ्रेम के बाहर वाले इंजन**

त्रुटियाँ।

(१) यह सिलण्डर अलग ढले होने के कारण फ्रेम के साथ काबलों से जोड़े जाते हैं।

एक ओर बंधे होने के कारण दृढ़ नहीं रह सकते। अधिकतर काबले टूट जाते हैं।

(२) ब्रांच स्टीम पाइप सीधा स्टीम चैस्ट मे खुलता है। केवल दो जायंट होते है। पाइप सीधा होने से स्टीम को किसी प्रकार की बाधा नहीं पड़ती और जायंट अधिक न होने से उनके फटने का भय भी कम है।

(३) फ़ोम के अन्दर होने के कारण ये बाहर की ठण्डी वायु के प्रभाव से बचे रहते है।

(४) लाईन के पास पड़ी हुई रुकावटो पर इनका कोई प्रभाव नहीं पड़ता।

(५) फ़ोम मे फ़ंसा होने के कारण मशीन मे डीलापन पैदा नहीं हो सकता।

(६) इसकी मशीन को तेल देना, साफ़ करना तथा निरीक्षण करना अति कठिन है।

(७) सिलण्डर बड़े और लम्बे नहीं बन सकते क्योंकि फ़ोम के बीच एक निश्चित सीमा होती है।

(८) कानैक्टिंग राड लम्बे नहीं बन सकते इसलिए स्टीम एक समान बाँटा नहीं जा सकता।

(९) ऐक्सल के टुकड़े करके वैब (web) तथा क्रैक लगाने पड़ते हैं जिस से कि ऐक्सल निर्बल हो जाता है।

(२) स्टीम पाइप को पहले स्मोक बक्स के बाहर आना पड़ता है और वहाँ से घूम कर स्टीम चैस्ट की ओर मुड़ना पड़ता है। मार्ग सीधा नहीं रहता। जायंट बढ़ जाते है। टंडी वायु का स्टीम पर प्रभाव पड़ता है।

(३) बाहर होने के कारण ठंडी वायु से सिलण्डर ठंडे होकर स्टीम को पानी मे परिवर्तित करते रहते हैं।

(४) ये रुकावटो मे ही रहते हैं।

(५) डीलापन उत्पन्न होने मे कोई बाधा नहीं।

(६) इसकी मशीन को तेल देना, साफ़ करना तथा निरीक्षण करना सहल है।

(७) सिलण्डर लम्बे तथा बड़े बनाये जा सकते है क्योंकि कोई बाधा नहीं।

(८) कानैक्टिंग राड लम्बे बनाए व लगाए जा सकते हैं और स्टीम एक समान बाँटा जा सकता है।

(९) ऐक्सल के टुकड़े नहीं करने पड़ते इसलिए वह अधिक शक्तिशाली होता है।

**प्रश्न ४६—सिलण्डर में स्टीम बाँटने तथा बाहर निकालने के लिए कौनसी वस्तु लगी है और कहाँ लगी है ?**

उत्तर—सिलण्डर मे स्टीम बाँटने और बाहर निकालने के लिए बाल्व लगे हैं। जिम स्थान पर बाल्व लगा होता है उसे स्टीम चैस्ट कहते है। स्टीम चैस्ट की आवश्यकता इसलिए होती है कि वायलर से आने वाला स्टीम एकत्रित हो सके तथा वहाँ से व्यय हो सके। यदि स्टीम एकत्रित न हो और वायलर मे आने वाला स्टीम व्यय होता रहे तो इस स्टीम का प्रेशर बहुत कम हो जायेगा।

**प्रश्न ४७—स्टीम चैस्ट की बनावट कैसी होती है और वाल्व कितनी प्रकार के प्रयोग किए जाते हैं ?**

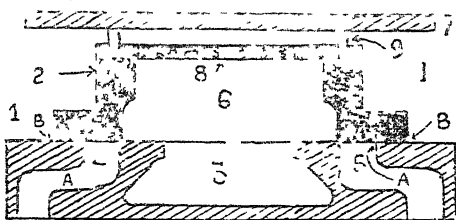
उत्तर—स्टीम चैस्ट की बनावट वाल्व की बनावट की भाँति होती है। वाल्व तीन प्रकार के प्रयोग में लाये जाते हैं।

(१) स्लाईड वाल्व (Slide valve)

(२) पिस्टन स्लाईड वाल्व (Piston slide valve)।

(३) पापट वाल्व (Poppet valve)।

प्रत्येक वाल्व की स्टीम चैस्ट भिन्न २ बनावट की है। चित्र नं० ६० में स्लाईड वाल्व दिखलाया गया है। चूँकि वाल्व चपटा है इसलिए स्टीम चैस्ट नं० १ चौकोर खाने के आकार की बनी है।



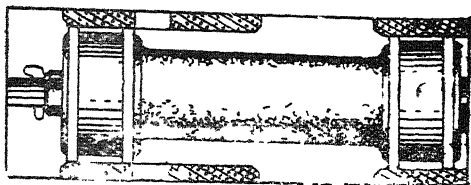
चित्र ६०.

देखो चित्र नं० ६१। इसमें पिस्टन वाल्व है और स्टीम चैस्ट। यहाँ चूँकि वाल्व गोल है इसलिए स्टीम चैस्ट भी गोल है।

चित्र नं० ६५ में पापिट वाल्व दिखलाया गया है। नं० १-२ पापिट वाल्व है। उसको सम्भालने वाली स्टीम चैस्ट नं० ६-७ एक विशेष आकार की बनी है।

**प्रश्न ४८—वाल्व क्या काम करता है ?**

उत्तर—प्रत्येक मिलरडर की दो पोर्टें होती हैं, एक अग्रली और एक पिछली। प्रत्येक स्टीम चैस्ट में, जहाँ वाल्व रहता है, दो खाने होते हैं। एक खाने का सम्बन्ध वायलर से होता है उसको स्टीम खाना कहते हैं। दूसरे खाने का सम्बन्ध ऐगजास्ट पाईप से है उसको ऐगजास्ट खाना कहते हैं। वाल्व का काम पोर्टों का सम्बन्ध कभी स्टीम खाने से कर देना, कभी पोर्टों को बन्द रखना और कभी उनका सम्बन्ध ऐगजास्ट खाने से काट देना होता है।



चित्र ६१.

जब स्टीम खाना और पोर्ट मिलते हैं तो वह पोर्ट स्टीम पोर्ट कहलाती है। जब वही पोर्ट ऐगजास्ट खाने से मिलती है तो ऐगजास्ट पोर्ट कहलाती

है, और जब वाल्व द्वारा बन्द रहती है तो केवल पोर्ट कहलाती है। चित्र ६१ में अगली स्टीम पोर्ट है।

**प्रश्न ४६—**स्लाईड वाल्व किम प्रकार दोनों पोर्टों का सम्बन्ध स्टीम खाने से और ऐगजास्ट खाने से करता रहता है?

उत्तर—स्लाईड वाल्व, चपटा हो या पिस्टन वाला हो जैसा कि चित्र नं० ६० व ६१ में दिखाया गया है, देखने में एक भाग प्रतीत होता है परन्तु इसके दो भाग होते हैं। एक भाग अगली पोर्ट पर काम करता है और दूसरा भाग पिछली पोर्ट पर। चपटे स्लाईड वाल्व में पोर्ट निकट होती है इसलिए वाल्व छोटा-सा बनाया जाता है परन्तु पिस्टन वाल्व में पोर्टें दूर होने के कारण पिस्टन हैडों को भी दूर-दूर रखते हैं।

पोर्टों पर काम करने वाले वाल्व के हैड या भाग के दो सिरे होते हैं। एक सिरा स्टीम खाने की ओर होता है और दूसरा ऐगजास्ट खाने की ओर। इन सिरों को स्टीम सिरा और ऐगजास्ट सिरा कह सकते हैं।

वाल्व का हैड पोर्ट से बड़ा होता है। जब वाल्व मध्य में हो तो पोर्टें बन्द रहती हैं। जब एक ओर हो तो एक हैड का स्टीम वाला सिरा एक पोर्ट को स्टीम पोर्ट बना देता है और दूसरे हैड का ऐगजास्ट वाला सिरा दूसरी पोर्ट को ऐगजास्ट पोर्ट बना देता है ताकि सिलण्डर में पिस्टन के एक ओर स्टीम और दूसरी ओर ऐगजास्ट की अवस्था हो जाये।

जब पोर्टें बन्द करने के पश्चात् हैड पोर्टें पर चलता रहे तो भी पोर्टें बन्द रहती हैं।

वाल्व के निम्नलिखित छः काम कहे जा सकते हैं।

- (१) स्टीम पोर्ट खोलना। (२) स्टीम पोर्ट बन्द करना
- (३) स्टीम पोर्टें बन्द रखना।
- (४) ऐगजास्ट पोर्टें खोलना। (५) ऐगजास्ट पोर्टें बन्द करना।
- (६) ऐगजास्ट पोर्टें बन्द रखना।

**प्रश्न ५०—**सिलण्डर में स्टीम क्या काम करता है?

उत्तर—वाल्व के पहले काम, स्टीम पोर्टें खोलने और दूसरे काम, स्टीम पोर्टें बन्द कर देने, के बीच स्टीम सिलण्डर में प्रवेश करता है। स्टीम के इस काम को प्रवेश अर्थात् ऐडमिशन (Admission) कहते हैं।

वाल्व के तीसरे काम, स्टीम पोर्टें बन्द रखने के समय, स्टीम सिलण्डर में बन्द रहता है और चलते हुए पिस्टन के पीछे फैलता है। इस काम को फैलाव या ऐक्सपैन्शन (Expansion) कहते हैं।

वाल्व के चौथे काम, ऐगजास्ट पोर्ट खोलने, और पॉचवें काम, ऐगजास्ट पोर्ट बन्द करने, के बीच स्टीम सिलण्डर से बाहर ऐगजास्ट पाइप की ओर निकलता रहता है। स्टीम के इस काम को ऐगजास्ट (Exhaust) कहते हैं।

वाल्व के छठे काम, ऐगजास्ट पोर्ट बन्द रखने, के बीच में स्टीम न ही निकल सकता है और न ही प्रवेश कर सकता है इसलिए पिस्टन तथा कवर के बीच दबकर प्रेशर में बढ़ जाता है। स्टीम के इस काम को दबाव या कम्प्रैशन (Compression) कहते हैं।

**प्रश्न ५१—स्टीम के ये चारों काम सिलण्डर में क्यों आवश्यक हैं ?**

उत्तर—(१) ऐडमिशन (Admission)। इस दशा में स्टीम का प्रेशर पिस्टन को धकेलता है और पिस्टन पर उसके क्षेत्रफल के अनुसार भार पड़ता है। मान लो कि पिस्टन का क्षेत्रफल ३०० वर्ग इंच है और स्टीम का प्रेशर १५० पौण्ड प्रति वर्ग इंच, तो ऐडमिशन के समय  $३०० \times १५० = ४५०००$  पौण्ड या लगभग २० टन का भार पिस्टन को ढकेलेगा।

(२) ऐक्सपैन्शन (Expansion)। ऐसी दशा में जब कि चलते पिस्टन के पीछे स्टीम फैलता रहता है और प्रेशर कम होता रहता है, हम घटते हुए प्रेशर से काम लेते रहते हैं ताकि ऐगजास्ट होने से पूर्व, निकल जाने वाले प्रेशर को, जितना कम हो सके कम कर दें और उससे पूर्ण काम ले लें। जितना समय सिलण्डर में स्टीम बन्द रहेगा उतना समय उसका प्रेशर कम होता रहेगा।

(३) ऐगजास्ट (Exhaust)। सिलण्डर से स्टीम को इसलिए निकाला जाता है ताकि पिस्टन को मुड़ कर आने में किसी प्रकार की रुकावट न हो बल्कि मार्ग साफ हो।

(४) कम्प्रैशन (Compression)। कवर तक पहुँचने से पहले पिस्टन के आगे दबाव अति आवश्यक है। क्योंकि :—

(क) दबाव से पिस्टन अन्तिम सिरे से मुड़ कर आ जाता है।

(ख) दबाव पिस्टन की टौड़ को रोक लेता है और एक गद्दे का काम करता है जिससे मशीन के भीतर झटका नहीं लगने पाता।

(ग) दबाव से ताप बढ़ जाता है जिसका परिणाम यह होता है कि सिलण्डर में प्रवेश करने वाला स्टीम ठण्डे स्थान में प्रवेश नहीं करता और पानी नहीं बनता।

**प्रश्न ५२—लैप (Lap) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—वाल्व के हैड सदा पोर्ट से बड़े होते हैं ताकि वाल्व चलता भी रहे और



पोर्ट को ढाँके भी रखे। जब वाल्व बीच में हो तो स्टीम खाने की ओर वाल्व के दोनों सिरे बड़े होते हैं। पोर्ट के किनारे से वाल्व के उस बड़े हुए भाग को लैप कहते हैं। देखो चित्र न० ६३ और न० ६०।

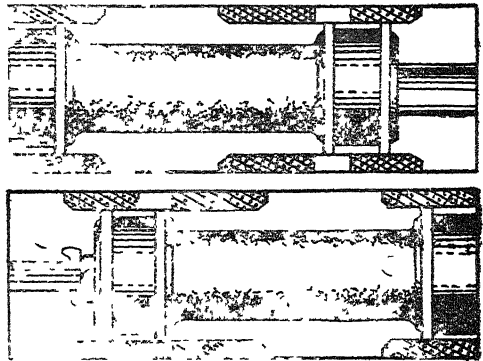
चित्र नं० ६३ में नं० ४ और न० ५ पोर्टें हैं। A और B लैप हैं। चित्र नं० ६० में नं० ६ और नं० ७ पोर्टें हैं। A और B लैप हैं।

### प्रश्न ५३—लैप (Lap) क्यों बनाया जाता है ?

उत्तर—लैप (Lap) वाल्व का तीसरा और छुटा काम करता है। पहला काम स्टीम पोर्टों के बन्द हो जाने के पश्चात् उन्हें कुछ देर बन्द रखना है ताकि सिलण्डर में स्टीम को बन्द रख कर फैलाव से काम लिया जाये और प्रैशर नष्ट होने से पूर्व उसका पूरा लाभ उठाया जाये। दूसरा काम एग्जास्टपोर्ट बन्द हो जाने के पश्चात् पोर्ट को बन्द रखना है, ताकि पिस्टन के आगे कम्प्रैशन उत्पन्न हो सके। यदि लैप न होता अर्थात् वाल्व के सिरे पोर्ट के बराबर होते तो स्टीम केवल दो काम करता (१) एडमिशन (Admission) और (२) एग्जास्ट (Exhaust)।

### प्रश्न ५४—लीड (Lead) किसे कहते हैं ?

उत्तर—वैसे तो स्टीम पोर्ट को उस समय खुलना चाहिए जब पिस्टन एक सिरे पर हो परन्तु ऐसा नहीं होता। वाल्व को इस प्रकार सैट किया जाता है कि पिस्टन के सिरे पर पहुँचने से पूर्व, अर्थात् कम्प्रैशन के पश्चात्, स्टीम पोर्ट खुल जाती है। इस स्टीम पोर्ट को लीड कहते हैं और लीड से प्रवेश करने वाला स्टीम लीड-स्टीम कहलाता है। चित्र नं० ६२ में वाल्व से पिछली और अगली लीड खुली दिखाई गई है।



चित्र ६२.

### प्रश्न ५५—लीड से क्या लाभ है ?

उत्तर—दौड़ते हुए पिस्टन को रोकने के लिए कम्प्रैशन की अवस्था उत्पन्न की गई है परन्तु यह कम्प्रैशन अधिक उपयोगी सिद्ध नहीं हुआ। इस कम्प्रैशन को बढ़ाने के लिए सिलण्डर में पिस्टन के सिरे पर पहुँचने से पूर्व स्टीम प्रवेश करा देते हैं जो कि लीड स्टीम है। सारांश यह कि लीड स्टीम कम्प्रैशन को बढ़ाने, पिस्टन को सिरे से वापस करने, पिस्टन की गति को पी जाने, ताप बढ़ाने और आरम्भिक प्रैशर उत्पन्न करने का

काम करता है। एक लाभ यह भी है कि लीड स्टीम दब कर गाढ़ा हो जाता है और जब दौड़ते पिस्टन के पीछे फैलता है तो प्रैशर में नहीं गिरता।

**प्रश्न ५६— ऐग्जास्ट लीड (Exhaust lead) किसे कहते हैं और यह क्यों आवश्यक है ?**

उत्तर—जब वाल्व बीच में हो, तो वाल्व के ऐग्जास्ट सिरे पोर्ट के ऐग्जास्ट वाले किनारों पर खड़े होने चाहिए। परन्तु कई वाल्वों में  $\frac{1}{2}$  इंच या उससे कम पोर्ट दोनों ओर खुली होती है। पोर्टों के इस खुलने को ऐग्जास्ट लीड कहते हैं। जिन वाल्वों में ऐग्जास्ट लीड दी गई हो उनमें फैलाव और कम्प्रैशन कम हो जाता है। ऐग्जास्ट बढ़ जाती है। यह वाल्व ऐसे इञ्जनों पर लगाए जाते हैं जो तीव्र गति वाली गाड़ियों में लगाए जाते हैं ताकि ऐग्जास्ट शीघ्र और अधिक समय तक होता रहे और पिस्टन के मुड़ कर आने में बाधा न पड़े।

**प्रश्न ५७—ऐग्जास्ट लैप (Exhaust Lap) क्या है तथा उस का स्टीम के वाँटने पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—ऐग्जास्ट लैप, ऐग्जास्ट लीड के प्रतिकूल होता है, अर्थात् जब वाल्व बीच में हो तो पोर्ट के किनारों के दोनों ओर, ऐग्जास्ट खाने में, वाल्व  $\frac{1}{2}$  इंच या अधिक बढ़ा हुआ होता है। इस बड़े हुए भाग को ऐग्जास्ट लैप कहते हैं। ऐग्जास्ट लैप वाले इन्जन में ऐक्सपैन्शन और कम्प्रैशन बढ़ जाते हैं और ऐग्जास्ट का समय कम हो जाता है। यह इन्जन कम दौड़ने वाली गाड़ियों के साथ प्रयोग हो सकते हैं जहाँ स्टोम नष्ट होने के लिए अधिक समय मिल सकता है।

**प्रश्न ५८—स्लाईड वाल्व की बनावट का वर्णन करो तथा बताओ कि पिस्टन के साथ उसकी गति कैसे बांधी गई है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० ६०। चित्र में न० १ स्टीम चैम्बर है। न० २ स्लाईड वाल्व। स्लाईड वाल्व पर स्टीम का प्रैशर कम करने के लिए वाल्व के ऊपर एक फ्लैट प्लेट न० ७ लगी है। वाल्व तथा फ्लैट प्लेट के बीच न० ६ स्ट्रिप्स (Strips) लगी है जो गिनती में चार होती है। यह वाल्व के स्ट्रिप्स के बीच वाले भाग पर स्टीम को जाने नहीं देती इसलिए इस भाग पर स्टीम का प्रैशर नहीं पड़ता और इन्जन की शक्ति वाल्व के खींचने पर नष्ट नहीं होती। स्ट्रिप्स और फ्लैट प्लेट वाले वाल्व को बैलैन्सड (Balanced) स्लाईड वाल्व कहते हैं और यदि स्ट्रिप्स आदि न हों तो केवल डी स्लाईड वाल्व नाम होता है। यदि स्ट्रिप्स और फ्लैट प्लेट के बीच स्टीम लीक कर जाये तो वह

स्टीम छेद न० ८ के द्वारा ऐगजास्ट खाना न० ३ में प्रवेश कर जाता है वाल्व पर भार नहीं डालता ।

वाल्व में एक गढ़ा होता है जिसको ऐगजास्ट कैविटी (Exhaust cavity) कहते हैं । चित्र में न० ६ कैविटी है । वाल्व के दो सिरे पोर्ट को ऊपर से ढकने का काम करते हैं । जब वाल्व बीच में हो तो वाल्व के स्टीम वाले दोनों सिरे पोर्ट से बाहर बड़े रहते हैं और ऐगजास्ट वाले सिरे पोर्ट के किनारे पर खड़े होते हैं ।

चित्र में न० १ स्टीम खाना है तथा न० ३ ऐगजास्ट खाना है । न० ५ पीछे वाली सिलण्डर की पोर्ट है । A B लैप है जो दोनों ओर है । यह वाल्व आऊटसाईड ऐडमिशन (Admission) वाला कहलाता है । जब पिस्टन पीछे होता है, तो वाल्व पिछली पोर्ट को  $\frac{1}{2}$  इंच के लग भग अर्थात् लीड खोल देता है । ऐगजास्ट का गढ़ा आगे वाली पोर्ट पर आ जाता है । गढ़े का सम्बन्ध ऐगजास्ट के खाना न० ३ से होता है । दूसरे शब्दों में अगली पोर्ट ऐगजास्ट पोर्ट बन जाती है । जब पिस्टन बीच में होता है, तो वाल्व भी आगे चलकर पिछली पोर्ट पूरी खोल देता है और अगली पोर्ट ऐगजास्ट में रहती है । बीच से पिस्टन आगे की ओर चलता है परन्तु वाल्व पीछे की ओर । अर्थात् ज्यो-ज्यो पिस्टन आगे जाता है पोर्ट बन्द होती जाती है । अगली पोर्ट ऐगजास्ट में रहती है । सिलण्डर का  $\frac{3}{4}$  भाग चलने के पश्चात् वाल्व पिछली पोर्ट बन्द कर देता है । ऐडमिशन का समय समाप्त हो जाता है । वाल्व के स्टीम पोर्ट बन्द करने के समय को कट ऑफ़ पाइंट (Cut-off Point) कहते हैं । अब वाल्व का लैप A B पोर्ट को ढाँके रखता है और सिलण्डर में प्रवेश हुआ स्टीम फैलना आरम्भ करता है । अगली पोर्ट ऐगजास्ट में होती है । जब पिस्टन थोड़ा आगे जाता है तो वाल्व बीच में आ जाता है । ऐसे समय पर दोनों ऐगजास्ट पोर्टें बन्द हो जाती हैं । ज्यो ही पिस्टन आगे जाता है, पीछे वाली पोर्ट ऐगजास्ट पोर्ट बन जाती है, तथा आगे वाली पोर्ट के ऊपर लैप चलने लगता है इसलिए अगली ओर कम्प्रेशन आरम्भ हो जाता है । जब पिस्टन अगली कवर के समीप होता है तो स्टीम पोर्ट खुल जाती है और आगे पहुँच जाने पर अगली लीड खुल जाती है । मुड कर पर यही कार्य क्रमशः होते हैं ।

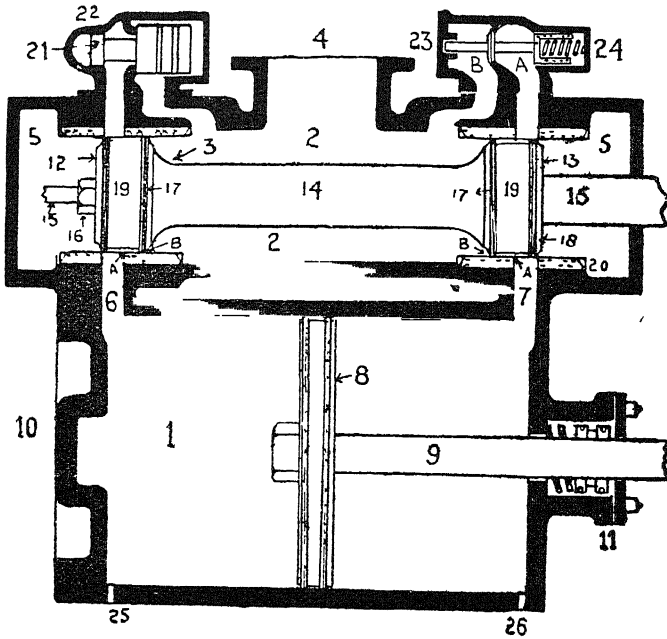
### प्रश्न ५६—पिस्टन वाल्व की बनावट का वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६३ ।

चित्र में न० २ स्टीम चैस्ट है । न० ६ और न० ७ अगली तथा पिछली स्टीम पोर्टें हैं । न० २० लाईनर (Liner) है जो कि दोनों ओर की स्टीम पोर्टों के ऊपर लगाए जाते हैं ताकि रगड़ स्टीम चैस्ट पर न पड़ कर लाईनर पर पड़े । जब वह रदी हो जाये तो बदला जा सके ।

न० ३ पिस्टन वाल्व है ।

न० १२, १३ वाल्व के दो हैड हैं। न० १२ आगे वाला और न० १३ पीछे वाला हैड है।



चित्र ६३.

न० १४ दोनो हैडो को दूर रखने वाला एक गोल पाइप है जिसको डिसटैन्स पीस (Distance piece) कहते हैं।

न० १५ स्पिण्डल है, जिसके ऊपर दोनो हैड और डिसटैन्स पीस चढ़ाए गए हैं।

न० १६ नट है जो कि हैडो और डिसटैन्स पीस को स्पिण्डल पर बश में रखता है।

न० १७ स्टीम रिग (Steam rings) है जो कि हैड पर चढ़ाये गए हैं और स्टीम खाने की ओर लगे होते हैं।

न० १८ ऐगजास्ट रिग है जो हैड पर चढ़े होते हैं परन्तु ऐगजास्ट खाने की ओर होते हैं।

न० १९ बुल रिग ((Bull rings) हैं। यह चपटा सा रिग है जो स्टीम रिग और ऐगजास्ट रिग को दूर रखता है।

चूँकि स्टीम चैस्ट में स्टीम पाइप न० ४ से स्टीम प्रवेश करता है इसलिए दो हैडो के बीच खाना न० २ स्टीम खाना कहलाता है। दो हैडो के बाहर खाने न० १५

ऐगजास्ट खाने हैं। चूँकि स्टीम अन्दर की ओर से प्रवेश करता है और बाहर की ओर से ऐगजास्ट हो। है इसलिए इस प्रकार के पिस्टन वाल्व को इनसाईड ऐडमिशन (Inside Admission) वाल्व कहते हैं।

पिस्टन, साथ इस वाल्व की गति वैसी ही होती है जैसा कि स्लाईड वाल्व के सम्बन्ध में वर्णन की गई है। अर्थात् जब पिस्टन एक सिरे पर हो तो उसकी ओर लीड खोलना। जब पिस्टन बीच में हो तो पूरी पोर्ट खोल कर मुड़ कर आना। जब पिस्टन के भाग चल चुका हो तो कट आफ (Cut off) करना। पिछली ऐगजास्ट पोर्ट खोलना और अगली ऐगजास्ट पोर्ट बन्द करके कम प्रेशर उत्पन्न करना। पिस्टन के कवर (Cover) के समीप पहुँचने से पूर्व स्टीम पोर्ट का खुल जाना और पहुँचने पर लीड का खुल जाना।

अन्त में केवल इतना है कि जहाँ स्लाईड वाल्व पिछली पोर्ट खोलने के लिए आगे चलता है वह पिस्टन वाल्व वही पोर्ट खोलने के लिए पीछे चलता है।

**प्रश्न ६०—पिस्टन वाल्व लम्बे क्यों होते हैं और स्लाईड वाल्व छोटे क्यों ?**

उत्तर—पिस्टन वाल्व इसलिए लम्बे हैं कि सिलिण्डर की पोर्ट जितनी लम्बाई में छोटी हो सके उतनी ही अच्छी है क्योंकि क्लियरैन्स वाल्वयूम बढ़कर स्टीम नष्ट नहीं होता। यः क्लियरैन्स वाल्वयूम कम करने के लिये स्लाईड वाल्व भी लम्बे रखे जाये, तो उनका क्षेत्रफल अधिक हो जाएगा और उन पर पड़ने वाले स्टीम का प्रेशर इतना भार डालेगा कि इंजन की सम्पूर्ण शक्ति वाल्व चलाने में व्यय हो जायेगी। स्लाईड वाल्वों में बड़ी प्रकार के सुधार किये गये हैं ताकि पोर्टों की लम्बाई छोटी हो सके। उन में से एक सुधार यह है कि अगली पोर्ट के लिए एक स्लाईड वाल्व और पिछली पोर्ट के लिए दूसरा स्लाईड वाल्व होता है और दोनों स्लाईड वाल्व रिपगडल और नट द्वारा या डि टैन्स पीस द्वारा एक दूसरे से दूर रखे जाते हैं। दोनों वाल्व क्षेत्र के छोटे होते हैं क्योंकि पोर्ट + लैप के बराबर होते हैं इसलिए उन पर प्रेशर बहुत कम पड़ता है।

**प्रश्न ६१—स्लाईड वाल्व तथा पिस्टन वाल्व में क्या भेद है ?**

उत्तर—

**स्लाईड वाल्व**

(१) यह वाल्व चपटा है।

(२) यह ठीक समतुलन नहीं है।

**पिस्टन वाल्व**

(१) यह वाल्व गोल है।

(२) चूँकि स्टीम दो हैड के बीच

इलिए इंजन की अधिक शक्ति इसके चने पर व्यय हो जाती है तथा वाल्व

पड़ता है और हैड लाईनर के अन्दर फंसे होते हैं, इसलिए समतुलन होते हैं। इनके

को चलाने वाले मोशन और पिनो पर भार पड़ता है जिससे उनके टूटने और नाक (Knock) होने का विशेष भय रहता है।

(३) वाल्व छोटे हैं इसलिए पोर्टों की क्लीयरैन्स वाल्व्युम अधिक है। अधिक स्टीम नष्ट हो जाता है और लीड स्टीम न दबने के कारण आरम्भिक प्रेशर कम होता है।

(४) स्टीम, वाल्व के ऊपर पड़ता है तथा अन्दर से ऐगजास्ट होता है। यह आऊटसाईड ऐडमिशन वाल्व है। ऐगजास्ट खाना एक है और दो पोर्टों के बीच है।

(५) बायलर का स्टीम कवर, जाएण्ट और ग्लैण्ड के ऊपर एकत्र रहता है इसलिए ग्लैण्ड और जाएण्ट अधिकतर फट जाते हैं।

(६) स्टीम पर बाहर की ठंडी वायु का प्रभाव अधिक पड़ता है क्योंकि बाहर ठंडी वायु होती है तथा प्लेट के अन्दर स्टीम।

(७) पोर्ट का क्षेत्रफल निश्चित है क्योंकि वाल्व चपटा होने से पोर्ट क्षेत्रफल नीचे की ओर बनाई जा सकती है।

(८) यदि इस वाल्व को कुछ हानि पहुँचे, तो वाल्व को बदलना पड़ता है।

(९) रगड़ पड़ने की सतह अधिक है इसलिए तेल भी अधिक व्यय होता है।

चलाने के लिए इन्जन की अधिक शक्ति व्यय नहीं होती।

(३) इच्छानुसार लम्बा डिसटैन्स पीस लगाकर वाल्व सिलण्डर के बराबर बनाए जा सकते हैं इसलिए पोर्टों की क्लीयरैन्स वाल्व्युम बहुत कम होती है।

(४) स्टीम अन्दर प्रवेश करता है तथा बाहर की ओर ऐगजास्ट होता है। यह इनमाईड ऐडमिशन वाल्व है। इसके दो ऐगजास्ट खाने होते हैं और दोनो सिलण्डर को पोर्टों के बाहर।

(५) स्टीम दो हैड के बीच पड़ता है। ग्लैण्ड, कवर और जाएण्ट पर ऐगजास्ट स्टीम प्रभाव डालता है। जो कि रुक रुक कर जाने के कारण इतना शक्तिशाली नहीं होता जितना बायलर का स्टीम, इसलिए ग्लैण्ड और जाएण्ट सुरक्षित रहते हैं।

(६) बाहर की ठंडी वायु का कम प्रभाव पड़ता है क्योंकि स्टीम दूर दो हैड के बीच होता है।

(७) पोर्ट का क्षेत्रफल अत्यधिक बन सकता है क्योंकि पोर्ट गोलाई में होती है जो कि वाल्व के व्यास का लगभग तिगुना होती है।

(८) जिस भाग को हानि पहुँचे वह भाग बदला जा सकता है। सारे वाल्व को नष्ट नहीं करना पड़ता।

(९) रगड़ पड़ने की सतह केवल रिग हैं। तेल का व्यय भी कम है।

(१०) सुपरहीटिड इन्जन पर प्रयोग करना लाभदायक नहीं । (१०) सुपरहीटिड इन्जन पर प्रयोग होता है ।

**प्रश्न ६२—पिस्टन वाल्व के बीच जो डिसटैन्स पीस या पाईप सा लगा है, वह खोखला क्यों रखा जाता है ?**

उत्तर—जैसा कि ऊपर वर्णन किया जा चुका है पिस्टन वाल्व के स्टीम चैस्ट में ऐगजास्ट के दो खाने बाहर की ओर होते हैं । यह खोखला पाइप दोनों खानों को मिलाने का कार्य करता है । दोनों खानों को मिलाने से निम्नलिखित लाभ हैं:—

(१) वाल्व सर्वदा समतुलन रहता है । दो हैंडों के बीच और एक ऐगजास्ट खाने में स्टीम होने पर वाल्व समतुलन नहीं रह सकता । दोनों ऐगजास्ट खानों में स्टीम के चले जाने से ही वह समतुलन हो सकता है ।

(२) ब्लास्ट टूट कर नहीं निकलता जिससे वैकम अच्छा बनता है ।

(३) ऐगजास्ट खाना बड़ा हो जाता है इस लिए वैक प्रेशर उत्पन्न नहीं होता ।

**प्रश्न ६३—विशेषताओं के अतिरिक्त पिस्टन वाल्व में कोई कमी भी है ?**

उत्तर—हाँ । जब रैगुलेटर बन्द हो और इन्जन दौड़ रहा हो तो पिस्टन पम्प का काम करता है, अर्थात् पिस्टन के पीछे वैकम और पिस्टन के आगे प्रेशर बनता है । वैकम इसलिए हानिकारक है कि स्मोक बक्स की गैस और धुँआ सिलिण्डर की ओर खींचा जाता है और दूसरे पिस्टन के पीछे का वैकम पिस्टन को आगे नहीं जाने देता क्योंकि वायु का प्रेशर उसे वापस टकेलता है । प्रेशर इसलिए हानिकारक है कि वह भी पिस्टन के चलने में रुकावट डालता है । तीसरी त्रुटि यह उत्पन्न हो जाती है कि जब पिस्टन के एक ओर का प्रेशर रीलीज होता है और दूसरी ओर का बनता है तो मशीन के अन्दर तीव्रता से नाक उत्पन्न होती है । यदि स्लाईड वाल्व होता तो प्रेशर स्लाईड वाल्व को उटाकर नष्ट हो जाता । न नाक उत्पन्न होती, न ही पिस्टन को चलने में बाधा पड़ती । पिस्टन वाल्व इस कमी को पूरा नहीं कर सकता क्योंकि इसके हैंड लाईनर के अन्दर फँसे हुए हैं । जब कमी सिलिण्डर में पानी भरा हो, तो पिस्टन वाल्व उसे निकाल नहीं सकते, इसलिए सिलिण्डर फट सकते हैं ।

**प्रश्न ६४—उपरोक्त त्रुटियों को दूर करने के लिए पिस्टन वाल्व के साथ क्या क्या वस्तुएँ लगानी आवश्यक हैं ?**

उत्तर—(१) बाईपास और बाईपास वाल्व (Byepass and bypass Valve) ।

(२) हैडर ऐअर वाल्व (Header air valve) देखो प्रश्नोत्तर न० १२३  
अध्याय प्रथम चित्र न० २० भाग ७ ।

(३) सिलिण्डर रीलीज वाल्व (Cylinder release valve) ।

(४) ड्रिफ्टर (Drifter) ।

**प्रश्न ६५—बाईपास वाल्व क्या काम करता है ?**

उत्तर—सिलिण्डर के एक सिरे से ले कर दूसरे सिरे तक एक मार्ग लगाया या बना जा जाता है जिसको बाईपास कहते हैं । इस बाईपास के बीच एक या दो वाल्व लगाए जाते हैं जिनको बाईपास वाल्व कहते हैं । वाल्व का कार्य यह है कि जब ड्राईवर रेग्युलेटर खोले तो यह वाल्व स्टीम के प्रेशर से अपनी सीटिंग (Seating) पर बैठ जाये और बाईपास को काट दे, ताकि पिस्टन के एक ओर का स्टीम शर दूसरी ओर न चला जाये तथा पिस्टन के चलने में रुकावट न डाले । जब ड्राईवर रेग्युलेटर बन्द करे तो बाईपास वाल्व अपनी सीटिंग से हट जाये । पिस्टन के आगे का प्रेशर बाईपास के द्वारा पिस्टन के पीछे आ जाये और उस स्थान में बने हुए वैकम को नष्ट करदे । न वैकम रहे न प्रेशर । न इन्जन के चलने में बाधा उत्पन्न हो और न नाक (Knock) उत्पन्न हो ।

**प्रश्न ६६—कितनी प्रकार के बाईपास वाल्व प्रयोग किए जाते हैं ?**

उत्तर—(१) रौबिन्सन बाईपास वाल्व (Robinson by-pass valve) ।

(२) हैन्ड्री बाईपास वाल्व (Hendry by-pass valve) ।

(३) नान-चैटर बाईपास वाल्व (Non-chatter by-pass valve) ।

(४) प्लेट बाईपास वाल्व (Plate by-pass valve) ।

**प्रश्न ६७—रौबिन्सन टाईप बाईपास वाल्व की बनावट का वर्णन करो तथा बताओ कि वह कैसे काम करता है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० ६४ ।

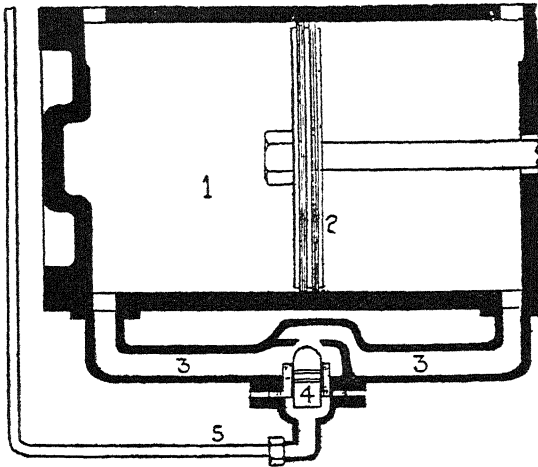
चित्र में न० १ सिलिण्डर है ।

न० २ इसमें चलने वाला पिस्टन है ।

न० ३ बाईपास है अर्थात् वह पाईप है जिसका सम्बन्ध सिलिण्डर के एक सिरे से दूसरे सिरे तक है । इस पाईप के बीच वाल्व न० ४ है जिसको बाईपास वाल्व कहते हैं । न० ५ एक छोटा सा स्टीम पाईप है जिसका सम्बन्ध स्मोक बक्स में ब्रान्च स्टीम पाईप से और बाईपास में वाल्व के नीचे होता है । वाल्व नं० ४ लोहे या पीतल का बना होता है और गोल होता है । इसके अन्दर एक छेद होता है जो आरपार नहीं केवल नीचे की



ओर है। इस वाल्व के ऊपर दो या तीन रिग लगे होते हैं और यह वाल्व एक पीतल के बुश के अन्दर फंसा होता है ताकि नीचे का स्टीम वाईपास में प्रवेश न कर सके। जब ड्राईवर



चित्र ६४.

रैग्युलेटर खोलता है तो स्टीम ब्रान्च स्टीम पाइप में प्रवेश करके छोटे पाइप नं० ५ में प्रवेश करता है तथा वाल्व नं० ४ के नीचे प्रेशर डालता है। वाल्व नं० ४ ऊपर उठ कर सीटिंग पर बैठ जाता है जिससे कि वाईपास नं० ३ दो भागों में विभक्त हो जाता है। सिलिण्डर के दोनों ओर का सम्बन्ध टूट जाता है। एक ओर का स्टीम दूसरी ओर नहीं जा सकता। परन्तु जब ड्राईवर रैग्युलेटर बन्द करता है तो स्टीम पाइप नं० ५ में स्टीम आना बन्द हो जाता है। वाल्व अपने भार से गिर जाता है और वाईपास नं० ३ खुल जाता है। पिस्टन के आगे का प्रेशर पीछे और पीछे का आगे जाता रहता है। न प्रेशर उत्पन्न होता है न वैकम !

इस वाईपास वाल्व का प्रयोग अब बन्द हो रहा है। क्योंकि (१) वाईपास नीचे होने से राख, तेल, मिट्टी आदि भर जाते हैं। (२) ब्रान्च स्टीम से जुड़ा हुआ पाइप सर्वदा टूट जाता है और नीचे का जाएण्ट फट जाता है। (३) पिस्टन और कवर के बीच कम्प्रेशन उत्पन्न नहीं होता जिससे बिगएण्ड आदि पर धक्के लगते हैं।

**प्रश्न ६८—**जब वाईपास वाल्व नं० ४ के नीचे स्टीम होगा और पाइप नं० ३ में स्टीम आयेगा, तो क्या वाल्व समतुलन होकर गिर नहीं जाएगा और वाईपास को खोल नहीं देगा ?

उत्तर—वाल्फ की सिटिंग पाइप नं० ३ की ओर छोटे क्षेत्र की होती है और

नीचे की ओर का क्षेत्र सीटिंग के क्षेत्र से बड़ा होता है। यदि दोनों ओर स्टीम भी हो तो भी नीचे का स्टीम प्रेशर ऊपर के स्टीम प्रेशर से अधिक रहता है और वाल्व उठा रहता है।

### प्रश्न ६६—हैण्ड्री बाईपास वाल्व की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र ६३।

दो खोखले पात्र नं० २२ स्टीम चैस्ट के ऊपर लगे रहते हैं जिनके अन्दर नं० हैन्ड्री बाईपास वाल्व होता है।

नोटः—पात्र नं० २३ में भी हैन्ड्री बाईपास वाल्व होता है। इस चित्र में यह दिखाने के लिए कि हैन्ड्री के स्थान पर नानचैटर लग सकता है, पात्र नं० २३ में नानचैटर वाल्व बना दिया गया है।

बाईपास अर्थात् सिलण्डर के पीछे से आगे तक का मार्ग नीचे होने के स्थान पर ऊपर है। पृथक पाइप और स्टीम पाइप की बचत कर ली गई है। तथा स्टीम चैस्ट का अधिक भाग बाईपास के लिए प्रयोग किया गया है और स्टीम चैस्ट का स्टीम बाईपास वाल्व को सीटिंग पर बिठाने के लिए काम आता है।

बाईपास इस प्रकार है। देखो चित्र ६३।

नं० १ सिलण्डर से चलकर नं० ६ पोर्ट में, पोर्ट से लाईनर के बाहर एक नाली में, वहाँ से पात्र नं० २२ में, पात्र से स्टीम चैस्ट नं० २ में, स्टीम चैस्ट से पात्र नं० २३ में, पात्र से पिछले वाल्व के लाईनर के बाहर की नाली में, वहाँ से पोर्ट नं० ७ में, पोर्ट से पिस्टन के पीछे की ओर। इस टेढ़े-मेढ़े मार्ग को बन्द करने के लिए बाईपास वाल्व नं० २१ और नं० २४ लगाए गए हैं। जब ड्राईवर रैग्युलेटर खोलता है तो स्टीम चैस्ट में आने वाला स्टीम वाल्व के पीछे पड़कर वाल्व को सीटिंग पर बिठा देता। जिससे बाईपास कट जाता है। परन्तु जब रैग्युलेटर बन्द होता है तो पिस्टन का अगला प्रेशर इस टेढ़े बाईपास के द्वारा सिलण्डर के पीछे आकर वैकम को नष्ट कर देता है। न प्रेशर बनता है, न वैकम।

### प्रश्न ७०—बाईपास वाल्व के पात्र की बाहर वाली पोर्ट और अन्दर वाली पोर्ट कहाँ फिट होती है ?

उत्तर—पात्र की बाहर वाली पोर्ट सिलण्डर की पोर्ट पर रहती है अर्थात् जब सिलण्डर की पोर्ट स्टीम पोर्ट बन जाती है तो बाईपास वाल्व के पात्र की बाहर वाली पोर्ट भी स्टीम पोर्ट होती है। इसी प्रकार जब सिलण्डर की पोर्ट ऐगजास्ट पोर्ट बन जाए तो पात्र की बाहर वाली पोर्ट ऐगजास्ट पोर्ट हो जाएगी।

पात्र की अन्दर वाली पोर्ट सर्वदा स्टीम चैस्ट से लगी रहती है। उसमें वाल्व की गति कोई परिवर्तन नहीं करती।

**प्रश्न ७१—**हैण्ड्री वाईपाम वाल्व वोटल के आकार का क्यों बनाया गया है और उस के बाहर की ओर छिद्र क्यों निकाला गया है ?

उत्तर—हैण्ड्री वाल्व वोटल के आकार का इसलिए बनाया जाता है कि एक ओर का क्षेत्र कम हो जाये। जब स्टीम पोर्ट खुली हो तो वाईपाम वाल्व के पात्र की दोनों पोर्टें (Ports) स्टीम चैम्बर में होती है जिससे अंदर के क्षेत्र पर पड़ने वाला स्टीम वाल्व को सीटिंग पर विठाए रखता है, परन्तु यदि वोटल के भिर वाला बुश लीक करता हो तो यह स्टीम वोटल के मुँह पर भी चला जाएगा। दोनों ओर का क्षेत्र बराबर हो जाने से वाल्व समतुलन (Balanced) हो जायेगा। समतुलन होने पर वह सीटिंग पर से हट सकता है तथा इन्जन के मिलगडर में दोनों ओर स्टीम प्रवेश कर सकता है। छिद्र निकालने से यह लाभ है कि बुश में लीक करने वाला स्टीम छिद्र के द्वारा नष्ट हो जाए तथा वोटल के मुँह पर एकत्रित होकर वाल्व को समतुलन न करे।

**प्रश्न ७२—**नान-चैटर प्रकार के वाईपाम वाल्व की बनावट क्या है और इसको समतुलन न करने का क्या प्रयत्न है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६३ भाग नं० २४। इस वाल्व की बनावट हैण्ड्री से भिन्न है। एक स्पिगडन पर एक ओर सीटिंग धनी है और दूसरी ओर झुन्नर लगा है। झुन्नर पर रिग लगे रहते हैं और यह झुन्नर बुश में फँसा रहना है। झुन्नर के पीछे स्पिग रखा जाता है जो वाल्व को सीटिंग पर बैठने नहीं देता। चित्र नं० ६३ में A पात्र के बाहर की पोर्ट है जो मिलगडर की पोर्ट के ऊपर रहती है। B अन्दर की पोर्ट है जो स्टीम चैम्बर पर रहती है। जब केवल B पोर्ट में स्टीम हो तो सीटिंग पर पड़ा हुआ प्रैशर वाल्व को और स्पिग को दबाए रखता है। जब स्टीम पोर्ट खुल जाए और A पोर्ट में भी स्टीम चला जाए तो यह स्टीम एक ओर सीटिंग को और दूसरी ओर झुन्नर को दबाता है और उसकी शक्ति स्वयं नष्ट हो जाती है। केवल B पोर्ट में स्टीम का प्रभाव रहता है।

**प्रश्न ७३—**नान चैटर वाईपाम वाल्व, हैण्ड्री से अच्छा क्यों माना गया है ?

उत्तर—(१) नान चैटर में स्पिग होने के कारण वाल्व अपनी सीटिंग से उठा रहता है इसलिए अगला प्रैशर पीछे और दिखना प्रैशर आगे जा सकता है। परन्तु हैण्ड्री में यह प्रैशर वाल्व को पीछे विठा देता है और स्टीम चैम्बर में ही रह जाता है।

(२) हैण्ड्री बैठने और उठने में बहुत-बहुत की ध्वनि देता है परन्तु नान चैटर का स्पिग उसमें ध्वनि उत्पन्न नहीं होने देता।

(३) नान चैटर के झुन्नर पर रिग लगे हैं जो उसे स्टीम टाईट रखते हैं। छिद्र के

द्वारा स्टीम का नाश नहीं होता जैसा कि हैंड्री में बुश द्वारा होता है ।

### प्रश्न ७४—प्लेटो वाले बाईपास वाल्व कैसे काम करते हैं ?

उत्तर—यह बाईपास वाल्व कम प्रयोग में लाए जाते हैं । पिस्टन वाल्व के दोनों सिरों के अन्दर की ओर दो प्लेटें लगी रहती हैं जो स्पिण्डल पर एक आघ इंच चल सकती हैं । इस पिस्टन वाल्व के बुल रिग छिद्र वाले होते हैं । जब पिस्टन आगे जाता है, तो अग्रगला प्रेशर पोर्ट के द्वारा बुल रिग के छिद्रों में प्रवेश कर जाता है तथा वहाँ से प्लेट को ढकेल कर स्टीम चैस्ट में प्रवेश कर जाता है । इस प्रकार प्रेशर रीलीज होता रहता है । जब रैग्युलेटर खोला जाता है, तो स्टीम चैस्ट में प्रवेश करने वाला स्टीम प्लेटो को वाल्व के सिरों पर ढकेल देता है और बुल रिग वाला मार्ग बन्द हो जाता है अर्थात् प्लेटो वाल्व का काम करती है ।

इनका प्रयोग इसलिए बन्द हुआ जा रहा है कि प्लेटो पर कारबन जम जाने से वे जाम हो जाते हैं जिससे कि सिलिण्डर में दोनों ओर स्टीम प्रवेश कर जाता है और इंजन धक्के मार कर चलता है । इनको ठीक करना इतना सहल नहीं है जितना वर्तमान बाईपास वाल्वों को ठीक करना सहल है ।

### प्रश्न ७५—बाईपास वाल्व में क्या दोष उत्पन्न हो जाने का भय है और उसका प्रभाव इन्जन के वर्किंग पर क्या पड़ता है ?

उत्तर—बाईपास वाल्व में एक भारी दोष यह उत्पन्न हो जाता है कि सूखा होने से या कारबन की तह जम जाने से वह जाम (Jam) हो जाता है । यदि अपनी सीटिंग पर जाम हो जाये तो इन्जन पर उसका प्रभाव वह होगा जो बाईपास वाल्व न लगे इन्जन पर होता है अर्थात् न वैकम नष्ट होगा न प्रेशर, इसलिए रैग्युलेटर बन्द होने पर इन्जन दौड़ न सकेगा । यदि वाल्व सीटिंग से दूर जाम हो जाये तो स्टीम छुलने पर वाल्व सीटिंग पर न बैठेगा जिसका परिणाम यह होगा कि जब वाल्व को बाहर वाली पोर्ट ऐगजास्ट खाने में होगी तो उस समय स्टीम चैस्ट का स्टीम ऐगजास्ट खाने में प्रवेश कर जायेगा । वहाँ से ऐगजास्ट पाइप के द्वारा चिमनी से बाहर निकलता रहेगा तथा एक लम्बी ध्वनि चिमनी से सुनाई देगी जो कि बन्द होकर बार-बार सुनाई देगी । इस ध्वनि के अतिरिक्त पिस्टन चलने में भी बाधा उत्पन्न हो जाएगी क्योंकि स्टीम का कुछ भाग ऐगजास्ट के द्वारा सिलिण्डर में भी प्रवेश कर जाएगा । इन्जन रुक-रुक कर चलेगा । मशीन पर अधिक भार पड़ेगा और कोयले तथा पानी का व्यय दुगुना तिगुना हो जाएगा ।

### प्रश्न ७६—रौबिन्सन टाईप बाईपास वाल्व का स्टीम पाइप टूट जाने पर क्या दोष उत्पन्न हो जाता है ?

उत्तर—रोविन्सन टाईप बाईपास वाल्व को ऊपर सीटिंग पर बिठाने वाला स्टीम इसी स्टीम पाइप के द्वारा आता है। यदि यह स्टीम पाइप टूट जाये तो स्टीम टूटे हुए स्थान से नष्ट हो जायेगा। वाल्व को उठाने वाली कोई शक्ति उपस्थित न होगी। बाईपास कट न सकेगा। सिलण्डर में प्रवेश करने वाला स्टीम सिलण्डर के दूसरी ओर भी चला जायेगा और वही दोष उत्पन्न हो जायेगा जो उस जाम बाईपास वाल्व में हुआ करता है जब वह ऊपर सीटिंग पर बैठा न हो।

**प्रश्न ७७—यदि रौविन्सन टाईप बाईपास वाल्व जाम हो जाए या उसका पाइप टूट जाए तो उसे किस प्रकार बन्द करना चाहिए ?**

उत्तर—यदि स्टीम पाइप टूट जाये तो स्मोक बक्स के बाहर का स्टीम पाइप नष्ट खोलकर उसमें लोहे की प्लेट की गो टिकिया डालकर नष्ट लगा देना चाहिए ताकि स्टीम का नष्ट होना रुक जाये। वाल्व को बन्द करने का उपाय यह है कि वाल्व के नीचे का ढकना उतार करके ढकने और वाल्व के बीच एक पैकिंग (Packing) का टुकड़ा रख देना चाहिए ताकि जब ढकना टाइट किया जाये तो वाल्व दबकर सीटिंग पर बैठ जाये तथा बाईपास को बन्द रखे।

**नोट—**रौविन्सन बाईपास के नीचे जायंट में स्टीम पाइप का ऐल्बो (Elbo) लगा होता है। यदि यह ऐल्बो खुल जाए तो ऐल्बो को निकाल कर, एक लम्बा काबला रखकर ऐल्बो को फिर टाइट कर देना चाहिए। काबला (Bolt) वाल्व को उठाकर सीटिंग पर बिठाए रखेगा।

**प्रश्न ७८—रौविन्सन बाईपास वाल्व कैसे टैस्ट करोगे ताकि यह ज्ञात हो सके कि दोनों में कौन सा दोषी है ?**

उत्तर—इन्जन को चलाकर टाई ओर का विगएण्ड ऊपर रखले, वैकम ब्रेक लगा दे, सिलण्डर काक बन्द कर दे, लीवर को बीच में कर दे। टाई ओर का वाल्व बीच में हो जायेगा और टाई ओर के सिलण्डर में स्टीम प्रवेश न करेगा। इसलिए टाई ओर का वाल्व टैस्ट (Test) न हो सकेगा। बाई ओर का विगएण्ड पीछे होने से पिछली ओर की लीड (Lead) खुली होगी। स्टीम लीड पोर्ट से प्रवेश करके सिलण्डर में पहुँचेगा और वहाँ से बाई पास (Bye Pass) में प्रवेश करेगा। यदि बाईपास वाल्व उठकर अपनी सीटिंग पर न बैठा होगा तो यह स्टीम बाईपास के दूसरे सिरे पर पहुँच जायेगा तथा वहाँ से सिलण्डर में प्रवेश कर जाएगा। चूँकि सिलण्डर की दूसरी पोर्ट ऐगजास्ट खाने में खुली होगी, इसलिए वह स्टीम ऐगजास्ट खाने और ऐगजास्ट पाइप से होता हुआ चिमनी के द्वारा नष्ट होने लगेगा तथा एक लम्बी ध्वनि चिमनी से निकलेगी, जिससे यह सिद्ध होगा कि बाई ओर का बाईपास वाल्व दोषयुक्त है। यदि चिमनी से कोई ध्वनि न

निकले तो सिद्ध हो जायेगा कि वाल्व ठीक है। दाईं ओर का वाल्व टैस्ट करने के लिए लीवर को आगे या पीछे रखना पड़ेगा, जिससे पिस्टन के एक ओर स्टीम प्रवेश कर जाये। यदि दाईं ओर के बाईपास में दोष होगा तो चिमनी से लम्बी ध्वनि उत्पन्न होगी।

**प्रश्न ७६—हैण्ड्री या नाल-चैटर बाईपास वाल्व टैस्ट करने के लिए क्या करोगे, ताकि यह ज्ञात हो जाये कि चारों बाईपास वाल्व में से कौन सा सीटिंग पर नहीं बैठा है ?**

उत्तर—सबसे सरल और अच्छा उपाय यह है कि जब रैग्युलेटर खुला हो तथा इन्जन दौड़ रहा हो तो प्रत्येक बाईपास वाल्व पर पैर रखें। जो बाईपास वाल्व अपनी सीटिंग पर चुप बैठा हो वह ठीक है तथा जो कॉप रहा हो उसमें दोष है। क्योंकि जब स्टीम बाईपास वाल्व को सीटिंग से चलाकर दूसरी ओर जाता है और रुकता है तो वाल्व में कंपकपी उत्पन्न हो जाती है।

यदि इन्जन खड़ा हो तो बाईपास वाल्व टैस्ट करने करने का उपाय निम्नलिखित है।

दोषी बाईपास वाल्व तब टैस्ट हो सकता है जब उसकी बाहर वाली पोर्ट ऐगजास्ट में बंद की जाए ताकि स्टीम चैम्बर का स्टीम उसमें से पार होकर लम्बी ध्वनि दे।

इन्जन को इस प्रकार खड़ा कर दें कि दाईं ओर का बिगएण्ड ऊपर हो और ब्रेक लगी हो। सिलिण्डर काक बन्द हो, लीवर बीच में हो। दाईं ओर का वाल्व बीच में होने से दाईं ओर का कोई बाईपास वाल्व टैस्ट न हो सकेगा। बाई ओर को पिछली लीड खुली होगी और अगली पोर्ट ऐगजास्ट में होगी। यदि बाई ओर के अगले वाल्व में दोष होगा तो चिमनी से एक लम्बी ध्वनि निकलेगी और यदि ठीक होगा तो कोई ध्वनि न होगी। दूसरे शब्दों में यदि यह ध्वनि आए तो दाईं ओर का अगला बाईपास वाल्व दोषपूर्ण है, नहीं तो ठीक है। अब यदि ध्वनि न आए तो लीवर आगे कर दें। यदि अब आ जाये तो दाईं ओर के आगे का बाईपास वाल्व, जो कि ऐगजास्ट में है दोषी, होगा। यदि ठीक हो तो लीवर पीछे कर दें। यदि इस बार ध्वनि आये तो दाईं ओर का पिछला बाईपास वाल्व दोषी है, ध्वनि न हो तो ठीक है। जब बाई ओर का अगले, दाईं ओर के अगले और पिछले बाईपास वाल्वों से ध्वनि न आये तो निश्चय ही बाई ओर का पिछला बाईपास वाल्व, जो इस अवस्था में टैस्ट नहीं हो रहा, दोषी है।

**प्रश्न ८०—यदि चार बाईपास वाल्वों में से एक पर दोषी होने का संदेह हो तो केवल एक वाल्व को टैस्ट करने के लिये इन्जन को कैसे खड़ा करना चाहिये ?**

उत्तर—जिन ओर का वाल्व टैस्ट करना हो उस ओर का बिगएण्ड उस वाल्व

के दूसरी ओर खड़ा कर देना चाहिए। अनुमान करो कि दाईं ओर का पिछला वाल्व टैस्ट करना है तो दाईं ओर का विगएण्ड आगे रखना चाहिए। लीवर बीच में कर देना चाहिए और ब्रेक लगाकर स्टीम खोलना चाहिए। एक ओर का वाल्व मध्य में होने के कारण और एक ओर की लीड खुली होने के कारण, तीन वाल्व टैस्ट न हो सकेंगे। केवल वही एक टैस्ट होगा जो एंगजास्ट में है अथवा विगएण्ड के दूसरी ओर है।

**प्रश्न ८१—दोष वाले हैण्ड्री या नान चैंटर बाईपास वाल्व को कैसे बन्द करना चाहिए ?**

उत्तर—बाईपास वाल्व के खोखले पात्र फ्लैज (Flange) के नट खोल कर उसे अपने स्थान से उठा लेना चाहिए। इसके पश्चात् जायण्ट पर इतनी बड़ी प्लेट रख देनी चाहिए जो सिलण्डर की दोनों पोर्टों को ढक दे। इसके पश्चात् बाईपास वाल्व के फ्लैज (Flange) को प्लेट पर रख कर काबले कस देने चाहिए।

नोट—यदि फ्लैज को थोड़ा उठाकर प्लेट प्रवेश करनी हो तो ध्यान रखें कि प्लेट आगे या पीछे से प्रवेश कराई जाये और प्लेट इतनी चौड़ी हो कि दो काबलों के बीच फँस कर प्रवेश करे।

**प्रश्न ८२—बाईपास वाल्व बन्द कर देने के पश्चात् इन्जन में कौन सा दोष उत्पन्न हो जाता है ?**

उत्तर—जिस ओर का वाल्व बन्द किया गया है उस ओर का न ही वैकम नष्ट होगा और न ही प्रेशर इसलिए उस ओर पिस्टन पीछे खींचा रहेगा और साथ ही स्मोक बक्स की गैस सिलण्डर में प्रवेश करती रहेंगी।

**प्रश्न ८३—पापिट वाल्व (Popnet Valve) की बनावट क्या है ?**

उत्तर—पापिट वाल्व पिस्टन वाल्व की भौति होते हैं जो आगे पीछे चलने के स्थान पर ऊपर नीचे उठकर सिलण्डर की पोर्ट का मार्ग खोलते रहते हैं। इनको उठाने तथा बिठाने वाली कैम होती है जो पहिए के घूमने से गति प्राप्त करती है। पापिट वाल्व का वही काम है जो स्लाईड तथा पिस्टन वाल्व का, अर्थात् रंगीम पोर्ट खोलना, बन्द करना और बन्द रखना। अन्तर केवल इतना है कि जहाँ पिस्टन वाल्व के अन्दर के सिरे, स्टीम पोर्ट खोलने तथा बन्द करने का कार्य करते हैं वहाँ ये दोनों काम दो पापिट स्टीम वाल्व करते हैं। जहाँ पिस्टन वाल्व के बाहर के सिरे एंगजास्ट पोर्ट खोलने और बन्द करने का कार्य करते हैं, वहाँ दो पापिट एंगजास्ट वाल्व उसी काम को करते हैं। पिस्टन वाल्व में लैप पोर्ट को थोड़ा समय बन्द रखती है जिससे कि फैलाव और क्रम्प्रेशन उत्पन्न होते हैं। परन्तु पापिट वाल्व में लैप नहीं होती है बल्कि कैम इस प्रकार से बनाई गई हैं कि वह वाल्वों को बन्द

करने के पश्चात् कुछ देर बन्द रखती हैं ताकि सिलिण्डर में पिस्टन के पीछे फैलाव और आगे कम्प्रेसन हो सके।

**प्रश्न ८४—पापिट वाल्व और पिस्टन वाल्व में क्या भेद है?**

उत्तर—

### पिस्टन वाल्व

(१) यह वाल्व एक फ्लेस पर चलता रहता है इसलिए इसके और फ्लेस के बीच रगड़ पहुँचती है जिससे कि तेल की अधिक आवश्यकता पड़ती है।

(२) यद्यपि यह वाल्व समतुलन है फिर भी इसके चलाने पर इन्जन की शक्ति व्यय होती है क्योंकि इस वाल्व को रगड़ कर चलना पड़ता है।

(३) यह वाल्व चलकर स्टीम पोर्ट को खोलता और बन्द करता है इसी कारण स्टीम भी पोर्ट के बन्द होने के अनुसार धीरे-धीरे बढ़ता रहता है। सिलिण्डर के अन्दर प्रवेश करते समय स्टीम का प्रेशर गिर जाता है, दौड़ते पिस्टन के पीछे प्रेशर अधिक गिरता रहता है। इसलिए सिलिण्डर को ओसत प्रेशर कम मिलता है।

(४) स्टीम पोर्ट सीमित है इसलिए स्टीम के प्रवेश तथा व्यय में बाधा उत्पन्न होती है।

(५) इस वाल्व में स्टीम का सिरा और ऐगजास्ट का सिरा इकट्ठे बँधे हुए हैं। जब लीवर को उठाकर वाल्व की गति कम की जाती है तो जहाँ प्रवेश कम होता है और फैलाव बढ़ता है वहाँ ऐगजास्ट शीघ्र होता है और कम्प्रेसन बढ़ता है।

### पापिट वाल्व

(१) यह वाल्व ऊपर नीचे सीटिंग पर उठता तथा बैठता है इसलिए उसमें कोई ऐसा स्थान नहीं जहाँ पर रगड़ पड़े और तेल की आवश्यकता हो।

(२) यह पूर्णतया समतुलन है। चूँकि इसमें रगड़ नहीं इसलिए इस पर इन्जन की थोड़ी सी शक्ति भी व्यय नहीं होती।

(३) यह वाल्व एकदम खुल जाता है। पोर्ट पूर्ण ढंग से खुल जाती है। वायलर का प्रेशर कम होने नहीं पाता। दौड़ते पिस्टन के पीछे भी प्रेशर बना रहता है इसलिए ओसत प्रेशर बना रहता है और इन्जन शक्तिशाली रहता है।

(४) स्टीम पोर्ट पिस्टन वाल्व की अपेक्षा अधिक बड़ी होती है इसलिए प्रवेश तथा व्यय में कोई बाधा उत्पन्न नहीं होती।

(५) इस वाल्व में स्टीम वाल्व पृथक है और ऐगजास्ट वाल्व पृथक। जब लीवर उठाया जाता है तो उसका प्रभाव केवल स्टीम वाल्व पर पड़ता है ऐगजास्ट वाल्व पर नहीं। अर्थात् प्रवेश कम हो जाता है तथा फैलाव अधिक। ऐगजास्ट और कम्प्रेसन पहले जैसा ही रहते हैं। परिणाम



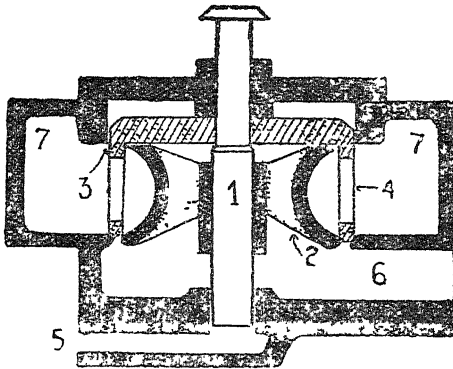
**उदाहरण—**मान लो कि इन्जन का प्रवेश ७५ प्रतिशत पर निश्चित है और ऐगजास्ट ६५ प्रतिशत पर होता है, इसलिए इसका फैलाव  $६५ - ७५ = २०$  प्रतिशत होगा और कम्प्रेशन  $१०० - ६५ = ५$  प्रतिशत। जब लीवर उठाया गया और प्रवेश २५ प्रतिशत किया गया तो ऐगजास्ट शीघ्र होगा अर्थात् ६५ के स्थान पर ७५ प्रतिशत होगा। सारांश यह कि लीवर उठाने के पश्चात् प्रवेश २५ प्रतिशत फैलाव ५० प्रतिशत तथा कम्प्रेशन २५ प्रतिशत होगा।

यह होता है कि फैलाव का समय अति अधिक हो जाता है।

**उदाहरण—**इन्जन वही है जिसका प्रवेश ७५ प्रतिशत, फैलाव २० प्रतिशत कम्प्रेशन ५ प्रतिशत और ऐगजास्ट ६५ प्रतिशत है। लीवर उठाने के पश्चात् यदि प्रवेश २५ प्रतिशत कर दिया जाये और ऐगजास्ट में परिवर्तन न हो जैसा कि पापिट वाल्व में नहीं होता तो फैलाव  $६५ - २५ = ७०$  प्रतिशत हो जायेगा, कम्प्रेशन ५ प्रतिशत रहेगा। यह फैलाव इतना बढ़ गया है कि हम स्टीम से पूर्ण काम ले सकते हैं।

**प्रश्न ८५—**पापिट वाल्व को समतुलन कैसे करते हैं ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६५।



चित्र ६५.

नं० १ स्प्रिण्डल है।

नं० २ पुल्ली की भाँति खोखला वाल्व है जो स्प्रिण्डल पर चढ़ा है। इस वाल्व के दो किनारे हैं। ऊपर वाला किनारा ऊपरी सीटिंग पर बैठता है और नीचे वाला किनारा निचली सीटिंग पर।

नं० ३ केज (Cage) है जो एक गोल रिग की भाँति है। इसमें चारो ओर पोर्ट

न० ४ निकाली गई हैं। वाल्व स्पिण्डल के साथ इम केज में पड़ा रहता है। इस केज के नीचे और ऊपर वाल्व के बैठने की सीटिंग बनाई गई है। केज इसलिए लगाया जाता है कि वाल्व को स्टीम चैस्ट में भरलता से निकाला या डाला जा सके। यदि केज न होता तो वाल्व स्टीम चैस्ट के अन्दर रखा जाता और वाल्व की सीटिंग स्टीम चैस्ट के अन्दर बनानी पड़ती, जिनका फेस करना अति कठिन हो जाता।

पापिट वाल्व अपनी सीटिंग पर बैठे रहते हैं और उनको ऊपर उठाकर सीटिंग पर बिटाने के लिए स्पुइज़ का प्रयोग करते हैं। किमी में स्टीम के प्रेशर से वाल्व को उठाए रखते हैं। चित्र में, मार्ग नं० ५ से, वाल्व स्पिण्डल के नीचे स्टीम पड़ता है। जब रैगुलेटर खुलता है और स्टीम चैस्ट न० ६ में स्टीम प्रवेश करता है तो स्टीम वाल्व के अन्दर, ऊपर और नीचे, स्टीम फैल जाता है जिससे एक ही ओर प्रेशर नहीं रहता और वाल्व पूर्ण दंग से समतुलन हो जाता है। उसको खोलने के लिए स्पिण्डल के ऊपर क्रैम का दबाव पड़ता है और वाल्व बिना रुकावट सीटिङ्ग में नीचे चला जाता है। नीचे वाला किनारा स्टीम को मार्ग दे देता है और वह स्टीम वाल्व तथा केज के बीच में जाकर पोर्ट नं० ४ और खाना नं० ७ के द्वारा सिलिण्डर की पोर्ट में चला जाता है और वहाँ से सिलिण्डर के अन्दर प्रवेश कर जाता है।

### प्रश्न ८६—वाल्व को गति कैसे मिलती है ?

उत्तर—वाल्व को गति उम एक्सल (Ayle) से मिलती है जिस पर कानैक्टिङ्ग राड के विगएरेड से चलने वाले क्रैंक लगे हैं। ऐसे एक्सल को मेन ड्राईविङ्ग (Main driving) एक्सल कहते हैं। एक्सल में लेकर वाल्व तक जो भाग वाल्व को गति देने के लिए लगे होते हैं उसको वाल्व मोशन या लिंक मोशन (Link motion) या वाल्व गियर (Clea) कहते हैं। एक्सल में गति धारण करने के लिए ऐक्सेरिट्रक क्रैंक या डॉटेंडर पहिया लगाना पड़ता है। ऐक्सेरिट्रक या क्रैंक स्लाईड वाल्व या पिस्टन वाल्व को चलाने में प्रयोग किए जाते हैं और डॉटेंडर पहिया पापिट वाल्व को चलाने के लिए। मोशन में एक ऐसा प्रबन्ध भी करना पड़ता है जिनमें वाल्व की गति परिवर्तित की जा सके और इन्जन पहिंछे की ओर भी चलाया जा सके। यही कारण है कि रैगुलेटर खोलने पर पहिले पिस्टन चलता है। पिस्टन, कानैक्टिङ्ग राड और क्रैंक द्वारा पहिया और ऐक्सल घूमता है। एक्सल पर लगे वाल्व मोशन को चलाते हैं। यह मोशन वाल्व को गति देता है।

### प्रश्न ८७—वाल्व मोशन कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—वैसे तो अनेक प्रकार के बने तथा विगड़े परन्तु भारत की रेलवे में निम्न-लिखित अधिकतर प्रयोग होते हैं:—

स्लाईड और पिस्टन वाल्व को चलाने के लिए—

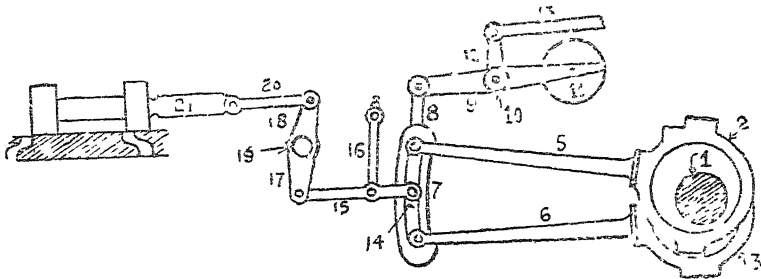
- (१) स्टीफ़नसन लिंक मोशन (Stephenson Link Motion) ।
- (२) वालशार्ट वाल्व गियर (Walschaert Valve Gear) ।

पापिट वाल्व को चलाने के लिए—

- (१) वालशार्ट वाल्व गियर (Walschaert Valve Gear) ।
- (२) लैण्टज़ वाल्व गियर (Lentz Valve Gear) ।
- (३) कैप्राटी वाल्व गियर (Caprotti Valve Gear) ।

प्रश्न ८८—स्टीफ़नसन लिंक मोशन (Stephenson Link Motion) की बनावट का वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६६ । चित्र में स्टीफ़नसन मोशन दिखाया है ।



चित्र ६६.

- नं० १ एक्सल (Axle) है जो मोशन को चलाता है ।
- नं० २ फ़ोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक (Foregear eccentric) है जो मोशन को आगे की ओर चलाने की गति प्रदान करती है ।
- नं० ३ बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक (Backgear eccentric) है । यह वाल्व को ऐसी गति देती है कि इन्जन पीछे की ओर चलने लगता है ।
- नं० ४ राड (Rod) है जो फ़ोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक से जुड़ा है इसलिए इसको फ़ोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक राड कहते हैं ।
- नं० ५ बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड है ।
- नं० ६ कुवार्डरैण्ट लिंक (Quadrant Link) है जिसके दोनो सिरो पर ऐक्सैण्ट्रिक राड जुडे हैं । ऊपर वाले सिरे पर फ़ोर गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड तथा नीचे वाले सिरे पर बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड लगा रहता है ।
- नं० ७ लिफ़्टिंग लिंक (Lifting Link) है जो कुवार्डरैण्ट लिंक के बीच लगा रहता है । यह कुवार्डरैण्ट लिंक को उपर उठाने और नीचे ले जाने के लिए प्रयोग किया जाता है ।

नं० ६ वे-बार (Weigh-bar) है जिसका एक सिरा लिफ्टिंग लिंक नं० ८ से जुड़ा हुआ है और दूसरे सिरे पर भार नं० ११ लगाया गया है और बार स्वयं वे-बार शाफ्ट नं० १० पर लगी हुई है।

नं० १० वे-बार शाफ्ट (Weigh-bar Shaft) है जो इन्जन के उपर फ्रैम पर लगी होती है। इसका एक सिरा एक ओर की फ्रैम प्लेट के ब्रैकटो में लगा रहता है और दूसरा सिरा दूसरी ओर। यह शाफ्ट घुमाई जाती है और जब यह घूमती है तो इस पर लगे हुए दो वे-बार भी घूमते हैं। जब वे-बार का अग्रला सिरा ऊपर जाता है तो उसके साथ लगा हुआ लिफ्टिंग लिंक कुवाडरैण्ट लिंक को ऊपर उठा देता है और जब नीचे आता है तो कुवाडरैण्ट लिंक भी नीचे आ जाता है।

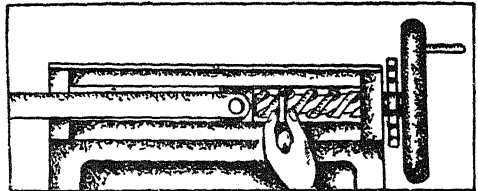
नं० ११ वेट (Weight) है। यह एक भार है जो वे बार के एक सिरे पर लगा है ताकि शाफ्ट के घुमाने में शक्ति व्यय न हो। यह लिफ्टिंग लिंक और कुवाडरैण्ट लिंक को समतुल न करता है।

नं० १२ वे-बार शाफ्ट आर्म (Weight bar shaft arm) यह शाफ्ट पर लगा हुआ एक राड है। जिसको आगे और पीछे करने से वे-बार शाफ्ट घूमती है।

नं० १३ ब्राईडल राड (Bridle rod)। यह एक लम्बा राड है जिसका अग्रला सिरा वे-बार शाफ्ट आर्म से लगा है और पिछला सिरा लीवर से।

लीवर फ्रुट प्लेट पर होता है। ये दो प्रकार के होते हैं एक राड के आकार का तथा दूसरा स्क्रू और पहिए की भाँति।

चित्र नं० ६७ में स्क्रू और पहिए वाला लीवर दिखाया गया है जिसका अधिक प्रयोग हो रहा है। कोई भी लीवर क्यों न हो प्रत्येक का ध्येय ब्राईडल राड को आगे पीछे करना है। सारांश यह कि आगे पीछे करते समय अधिक शक्ति व्यय न हो।



चित्र ६७.

नं० १४ डार्ई ब्लाक (Die Block)। यह एक चौकोर फ्रौलादी लोहे का टुकड़ा होता है जो कुवाडरैण्ट लिंक में फ्रिट होता और सरलता से चलता है। यह नीचे वाले वाल्व कानैक्टिंग राड के एक सिरे के अन्दर एक पिन से संभाला जाता है। जब कुवाडरैण्ट लिंक को नीचे किया जाता है तो कुवाडरैण्ट लिंक का ऊपर वाला सिरा डार्ई ब्लाक पर आ बैठता है। फ्रोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक राड, डार्ई ब्लाक और नीचे वाला वाल्व कानैक्टिंग लिंक एक सीध में हो जाते हैं इसलिए फ्रोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक वाल्व को चलाती है और इन्जन आगे चलता है। जब कुवाडरैण्ट लिंक ऊपर खींचा जाता है, डार्ईब्लाक अपने

स्थान पर खड़ा रहता है तो कुवाडरैण्ट लिंक के ऊपर आने से उसका नीचे वाला सिरा डाई ब्लाक के समीप जा पहुँचता है। बैक गियर ऐक्सैट्रिक राड, डाई ब्लाक और नीचे वाला वाल्व कानैक्टिंग लिंक नं० १५ एक सीध में हो जाते हैं। ऐसी अवस्था में बैक गियर ऐक्सैट्रिक वाल्व को गति देती है और इन्जन पीछे की ओर चलने लगता है।

नं० १५ वाटम वाल्व कानैक्टिंग लिंक (Bottom valve connecting link) है। यह लिंक डाई ब्लाक और वाटम राकर आर्म (Bottom rocker arm) के बीच लगा होता है। यह लिंक ऐक्सैट्रिक की गति लेकर वाल्व को पहुँचाता है।

नं० १६ सविंग लिंक (Swing link)। इस लिंक का ऊपर वाला सिरा मोशन प्लेट पर एक ब्रैकट पर आश्रित है और नीचे वाला सिरा वाटम वाल्व कानैक्टिंग लिंक को उठाए रखता है ताकि यह लिंक और डाई ब्लाक अपने स्थान पर स्थिर रहे।

नं० १७ वाटम राकर आर्म (Bottom rocker arm)। यह वाटम वाल्व कानैक्टिंग लिंक से गति लेता है और टॉप राकर आर्म को गति देता है। अंतर केवल यह है कि जब यह आर्म आगे जाता है तो टॉप राकर आर्म पीछे आता है और जब यह पीछे जाता है तो टॉप आर्म आगे जाता है।

नं० १८ टॉप राकर आर्म (Top rocker arm)।

नं० १९ राकर आर्म शाफ्ट (Rocker arm shaft)। यह शाफ्ट टॉप और वाटम राकर आर्म के बीच लगी रहती है और एक ब्रैकट के अन्दर चलती है। नीचे और ऊपर वाले आर्म की विपरीत गति उत्पन्न करने वाली यही शाफ्ट है।

नं० २० टॉप वाल्व कानैक्टिंग लिंक, यह लिंक टॉप राकर आर्म और वाल्व को मिलता है और वाल्व को खेचती तथा ढकेलती रहती है।

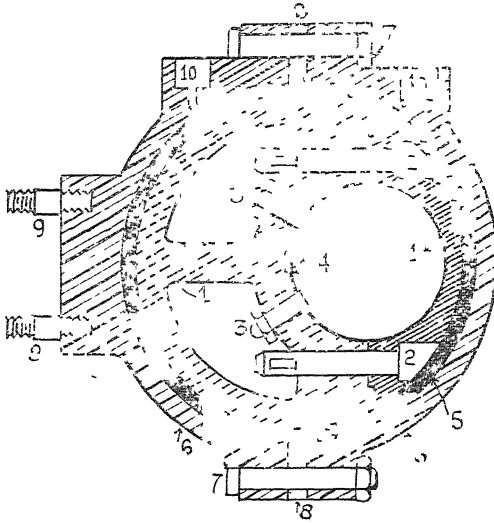
नं० २१ पिस्टन वाल्व और स्पिण्डल जो मोशन से गति प्राप्त करता है और पट्टों को नियमानुसार खोलता तथा बन्द करता है।

**प्रश्न ८६.—ऐक्सैट्रिक की बनावट क्या है, यह किस प्रकार मोशन को आगे पीछे गति दे सकती है?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ६८।

नं० १ शीव (Sheave) है। यह लोहे का एक गोल रिग होता है, जो दो टुकड़ों में बना है। इस रिग के एक ओर गोल छेद होता है जिसका साईज ऐक्सल की मोटाई के बराबर है। चित्र में शीव का एक टुकड़ा सीधी मोटी लाईनो में दिखाया गया है। यह छोटा टुकड़ा है और दूसरा बड़ा टुकड़ा टूटी हुई लाईनो में दिखाया गया है। टुकड़ों के बीच गोल स्थान ऐक्सल की मोटाई दिखलाता है। यह ध्यान रहे कि गोल स्थान शीव के बीच नहीं बल्कि एक ओर हटाकर बनाया गया है। इससे यह लाभ है कि जब शीव

ऐक्सल पर लगाई जाती है तो एक ओर शीव का बड़ा भाग रहता है और दूसरी ओर छोटा भाग। इसी लिए शीव को ऐक्सैट्रिक अर्थात् सैटर से एक ओर लगी हुई कहते हैं।



चित्र ६८.

नं० २ दो काबले हैं जो शीव के दोनों टुकड़ों को ऐक्सल पर चढाने के पश्चात् आपस में कसने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। काबलो के सिरो पर दो लम्बे छिद्र हैं जिन में फ़िट काटर (Cotter) लगा दी जाती है, जो दोनों टुकड़ों को स्थिर रखती है।

नं० ३ दो स्क्यू (Screw) हैं जो शीव के बड़े टुकड़ों में लगे हैं। टाईट करने पर ये ऐक्सल पर बैठ जाते हैं और शीव को ऐक्सल पर घूमने नहीं देते।

नं० ४ मक्खी (Key) है जो शीव और ऐक्सल के अन्दर काटे हुए गहरे स्थान के बीच रखी जाती है ताकि शीव को ऐक्सल पर घूमने से रोके। ये दोनों गहरे स्थान पर निकाले जाते हैं जहाँ कि शीव को सैट करना हो। शीव वहाँ पर सैट की जाती है जहाँ कि वाल्व को पिस्टन के साथ ऐसी गति मिले जिससे स्टीम पोर्ट का खोलना, बन्द करना, बन्द रखना, ऐगजास्ट पोर्ट का खोलना, बन्द करना और बन्द रखना उचित समय पर हो।

नं० ५ स्ट्रैप (Strip) दो भागों में। पिछला भाग अन्दर से पूर्णतया गोल तथा नाली वाला होता है और बाहर से कुछ चपटा और कुछ गोल होता है। ऊपर और नीचे के भाग चपटे होते हैं। अगला भाग अन्दर से नाली वाला और गोल है, बाहर की ओर नीचे और बीच में चपटा और शेष भाग गोल है। बीच वाले चपटे भाग पर दो स्टड नं० ६ लगे होते हैं जो ऐक्सैट्रिक राड को स्ट्रैप के साथ जोड़ने के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

स्ट्रैप के दोनो भागो के ऊपर और नीचे वाले चपटे स्थान आपस में जोड़ने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। चित्र में काबला और नट नं० ७ से दोनो भागो को आपस में जोड़ा हुआ है।

नं० ५ दो टुकड़ो में विभाजित एक गोल रिग है जो स्ट्रैप और शीव के बीच लगाया जाता है। यह एक विशेष ढंग का बना होता है। इसके अन्दर की ओर एक नाली होती है जो शीव की बाहर वाली सतह पर बड़े हुए भाग को अपने अन्दर स्थापित रखती है। इसके बाहर की ओर बड़ा हुआ भाग होता है जो स्ट्रैप की नाली में चलता है। नाली और बड़े हुए भाग इसलिए बनाए गए हैं ताकि स्ट्रैप, रिग और शीव आपस में कसे रहे तथा किसी भी समय स्ट्रैप शीव से उतर ना जाये। रिग प्रयोग करने का सबसे बड़ा लाभ यह है कि रगड़ स्ट्रैप और शीव पर न पड़कर रिग पर पड़े और जब वह निरर्थक हो जाये तो उसे बदला जा सके। स्ट्रैप और शीव बढ़िया फौलाद के बने होते हैं जिससे बहुत दृढ़ होते हैं। परन्तु रिग देग लोहे का बना होता है और फौलाद को घिसने नहीं देता बल्कि स्रयं घिस जाता है। यह कम मूल्य की वस्तु भी है।

नं० ८ दो लाईनर हैं जो दोनो स्ट्रैप और रिग के टुकड़ो के बीच लगाए जाते हैं। ये भी देग लोहे के बने होते हैं। जब कभी रिग घिसकर शीव पर ढीला हो जाये तो न केवल वाल्व की गति में अन्तर पड़ता है। बल्कि स्ट्रैप के शीव पर से उतरने का भी भय रहता है। ऐसी दशा में यह ढीलापन दूर करना पड़ता है इसलिए लाईनर को रगड़ कर पतला कर देते हैं। रिग और स्ट्रैप के दोनो टुकड़े एक दूसरे के समीप हो जाने से ढीलापन दूर हो जाता है।

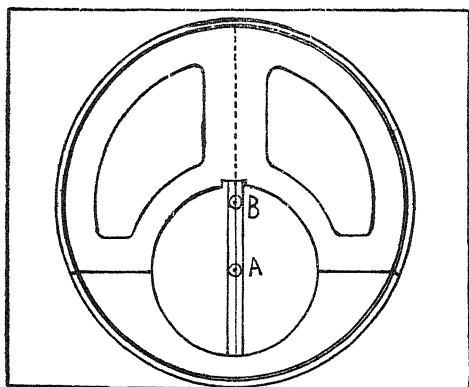
नं० १० स्ट्रैप के अन्दर दो गड्ढे हैं जिनसे एक छोटा सा मार्ग शीव की सतह पर खुलता है। इन गड्ढों में तेल या ग्रीज भर देते हैं और ऊपर टोपी लगा देते हैं, जिससे शीव को तेल मिलता रहे।

जब ऐकमल घूमता है तो ऊपर लगी हुई शीव भी साथ घूमती है। जब शीव का बड़ा भाग आगे पीछे जाता है तो स्ट्रैप भी आगे पीछे बकेला जाता है। स्ट्रैप पर लगे हुए राड भी आगे पीछे होते रहते हैं और राड के साथ लगा हुआ वाल्व भी आगे पीछे चलता रहता है। सारांश यह कि ऐकसैण्ट्रिक गोल घुमाव की गति लेकर आगे पीछे वाली गति में परिवर्तित कर देती है।

**प्रश्न ६०—ऐकसैण्ट्रिक और क्रैंक में क्या भेद है, वाल्व को चलाने में कौन सा अच्छा है ?**

उत्तर—पहिले के सैटर के बाहर कुछ अन्तर पर लगी हुई पिन को क्रैंक पिन कहते हैं। देखो चित्र नं० ८३। चित्र में बिगएण्ड क्रैंक पिन नं० १ सैटर से दूर लगी है और वाल्व क्रैंक पिन नं० २ भी सैटर से परे है।

चित्र नं० ६६ में ऐक्सैण्ट्रिक शीव है जिसके ऐक्सल वाले गोल भाग में एक लकड़ी का टुकड़ा लगा है। लकड़ी के टुकड़े पर B शीव का सेंटर है परन्तु शीव B पर न घूम कर A पर घूमती है।



चित्र ६६.

क्रैक न केवल घुमाव को आगे पीछे की गति में परिवर्तित करता है बल्कि आगे पीछे की गति को घुमाव की गति में परिवर्तित कर सकता है।

उस पहिये को जो अपने सेंटर पर न घूम कर ऐसे सेंटर पर घूमे जो क्रैक के अन्तर पर हो ऐक्सैण्ट्रिक कहते हैं।

ऐक्सैण्ट्रिक में दोष यह है कि उसमें रगड़ की सतह अधिक है इसलिए तीव्र गति वाले इंजनों पर यह गर्म हो जाती है। इस में विशेषता यह है कि क्रैक की भांति ऐक्सल के टुकड़े नहीं करने पड़ते। यह बिना भटके के मोशन को गति देती है।

क्रैक में वह त्रुटियों नहीं जो ऐक्सैण्ट्रिक में हैं। फ्रेम के अन्दर लगे हुए मोशन में क्रैक का प्रयोग नहीं करते क्योंकि ऐक्सल के टुकड़े करने पड़ते हैं। फ्रेम से बाहर वाले इंजनों पर जहाँ पिस्टन को चलाने अथवा पिस्टन से चलाने के लिए क्रैक पिन लगी होती है वहाँ कम थ्रो वाला क्रैक लगा देते हैं। ऐक्सैण्ट्रिक लगाने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

### प्रश्न ६१—ऐक्सैण्ट्रिसिटी (Eccentricity) किसे कहते हैं ?

उत्तर—चित्र नं० ६६ में B और A के बीच अन्तर को ऐक्सैण्ट्रिसिटी कहते हैं। इसी प्रकार चित्र नं० ८३ में पहिये के सेंटर और क्रैक के सेंटर में जो अन्तर है वह क्रैक की ऐक्सैण्ट्रिसिटी कहलायेगी। इसिलिये ऐक्सैण्ट्रिसिटी का अर्थ हुआ वह अन्तर जो ऐक्सल के सेंटर से क्रैक या शीव के सेंटर तक होता है।

ऐक्सैण्ट्रिसिटी का दो गुणा थ्रो (Throw) कहलाता है।



**प्रश्न ६२—डाएरैक्ट और इनडाएरैक्ट मोशन (Direct and Indirect Motion) में क्या अन्तर है ?**

उत्तर—जिस मोशन में ऐक्सैट्रिक राड और वाल्व कानैक्टिंग लिंक (Valve Connecting Link) एक सीध में लगे हो अर्थात् राड के आगे जाने पर वाल्व भी आगे जाये तथा राड के पीछे आने पर वाल्व भी पीछे आए उसको डाएरैक्ट मोशन कहते हैं ।

जिस मोशन में ऐक्सैट्रिक राड और वाल्व के बीच लीवर या राकर आर्म लगा हो और राड के आगे जाने पर वाल्व पीछे आए और राड के पीछे जाने पर आगे चले तो ऐसे मोशन को इनडाएरैक्ट मोशन कहते हैं । देखो चित्र नं० १०० ।

चित्र में A स्लाईड वाल्व वाला स्टीफ़नसन मोशन दिखलाया गया है । ऐक्सैट्रिक, क्रैंक, राड, आर्म तथा लिंक सब रेखाओं में दिखाये गए हैं । इस समय लीवर बीच में दिखाया गया है क्योंकि डाई ब्लाक कुवार्डरैट लिंक के बीच है । जब लीवर आगे किया जाये तो फोर गियर ऐक्सैट्रिक नं० २ का राड वाल्व के साथ सीधे हो जाएंगे । इसी प्रकार चित्र C में पिस्टन वाल्व डाएरैक्ट मोशन है ।

चित्र में B और D इनडाएरैक्ट मोशन हैं । पहला स्लाईड वाल्व वाला दूसरा पिस्टन वाल्व वाला । ऐक्सैट्रिक और वाल्व के बीच राकर आर्म लगे है जो कि वाल्व की गति को उल्टा कर देते हैं ।

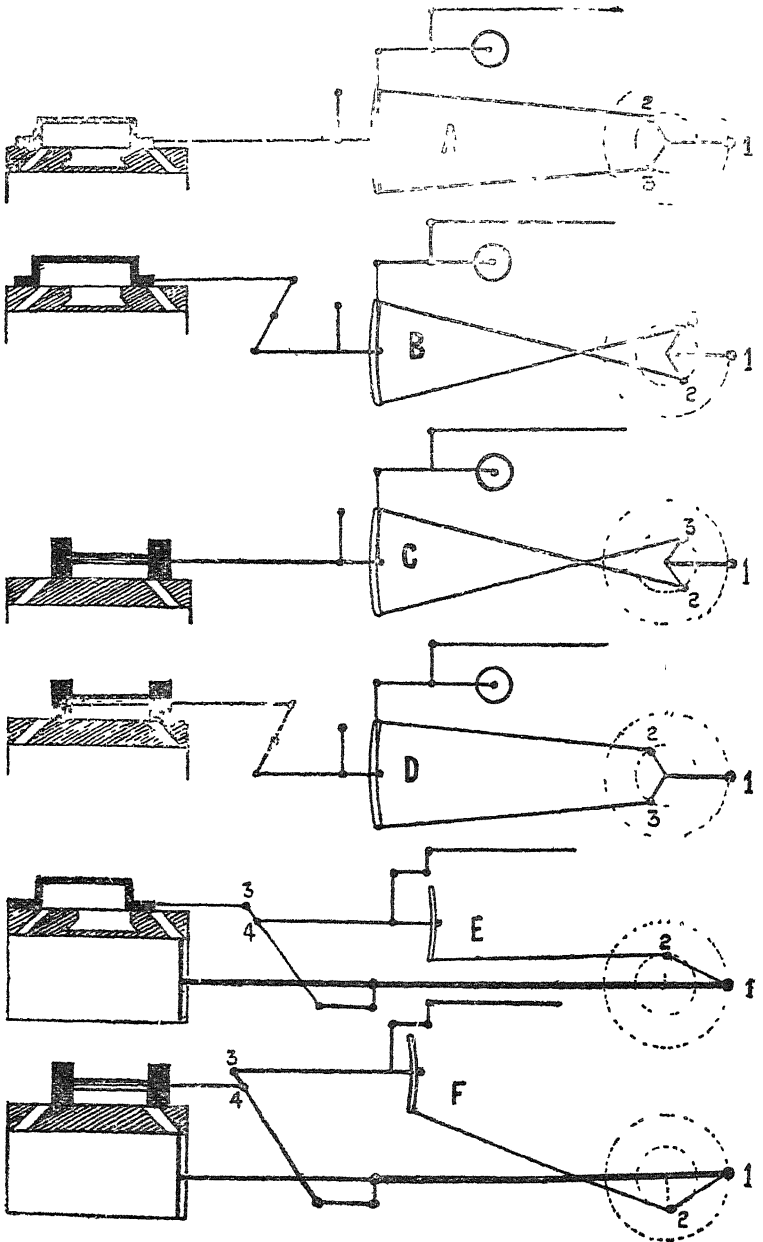
**प्रश्न ६३—मोशन को डाएरैक्ट से इनडाएरैक्ट करने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?**

उत्तर—जिन इंजनों की स्टीम चैस्ट सिलण्डरो के एक ओर लगाई गई है उन के मोशन सर्वदा डाएरैक्ट होते हैं क्योंकि ऐक्सल और सिलण्डर के बीच की सैटर लाईन वाल्व और स्टीम चैस्ट की सैटर लाईन के समान्तर होती है और जहाँ ये दो लाईने समान्तर हो वहाँ वाल्व की गति में अन्तर नहीं पड़ता ।

जिन इंजनों पर स्टीम चैस्ट सिलण्डरो के ऊपर लगी है वहाँ ऐक्सल और स्टीम चैस्ट की सैटर लाईन समान्तर नहीं रह सकती । वाल्व की गति में अन्तर पड़ सकता है इसलिए सैटर लाईन को आर्म की सहायता से समान्तर किया जाता है । डाएरैक्ट को इनडाएरैक्ट मोशन बनाना पड़ता है ।

**प्रश्न ६४—ऐक्सैट्रिक की शीव ऐक्सल पर कैसे लगाई जाती है ताकि आवश्यकतानुसार पोर्ट खुले तथा बन्द हो ?**

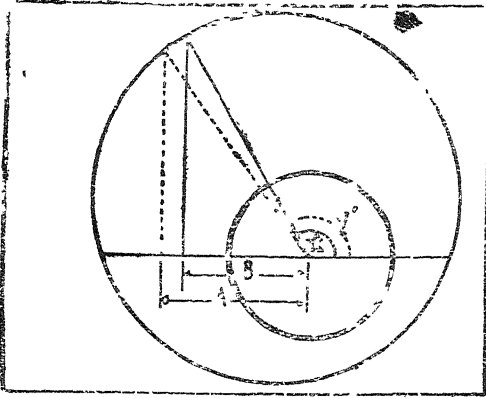
उत्तर—शीव ऐक्सल पर पिस्टन क्रैंक के साथ एक पिशेष कोण पर बांधी जाती



चित्र १००.

है। कोण निश्चित करने के लिए शीव के बड़े टुकड़े की लम्बी रेखा को लेते हैं जो कि अधिकतर बीच में होती है।

चित्र नं० १०१ में एक शीव दिखाई गई है जो इस समय लीड की अवस्था में



चित्र १०१.

खड़ी है। जब शीव का कोण X हो तो उसकी ऐक्सैट्रिसिटी B होगी और यदि यह कोण Y कर दिया जाये तो उसकी ऐक्सैट्रिसिटी A हो जायेगी जैसा कि टूटी हुई रेखा से स्पष्ट है। यह कोण स्लाईड वाल्व पिस्टन वाल्व, डाएरैक्ट मोशन, इनडाएरैक्ट मोशन और भिन्न २ गियरो तथा लैप पर भिन्न २ होते हैं। एक बात सब में समान होती है वह यह कि जब पिस्टन क्रैंक आगे या पीछे हो तो गियर या शीव ऐसे कोण पर बन्धी होती है कि स्लाईड वाल्व को आगे टकेल कर या पिस्टन वाल्व को पीछे खींच कर लीड पोर्ट खोल दें। तथा जब इंजन आगे चले तो पोर्ट बंदना आरम्भ हो जाये। ठीक इसी प्रकार बैक गियर शीव ऐसी लगी है कि जब पिस्टन आगे या पीछे हो तो लीड खुली हो और ज्यो ही इंजन पीछे चले पोर्ट अधिक खुलनी आरम्भ हो जाये।

देखो चित्र नं० १००।

चित्र में A आउट साईड ऐडमिशन (Outside Admission) (स्लाईड वाल्व) और डाएरैक्ट मोशन (Direct Motion) है। D इनसाईड ऐडमिशन पिस्टन वाल्व और इनडाएरैक्ट मोशन (Inside Admission Indirect Motion) है।

इन दोनों की फ़ोर गियर शीव नं० २, पिस्टन क्रैंक नं० १, से ६० डिग्री से अधिक आगे बंधी है। बैक गियर शीव नं० ३, पिस्टन क्रैंक नं० १ से, ६० डिग्री से अधिक पीछे बंधी है।

B स्लाईड वाल्व इनडाएरैक्ट मोशन (Outside Admission Indirect Motion) है।

C पिस्टन वाल्व डाएरैक्ट मोशन (Inside Admission Direct Motion) है।

इन दोनों में फोर गियर ऐक्सैट्रिक शीव न० २ क्रैंक से ६० डिग्री से कम कोण पर पीछे बंधी है और बैक गियर शीव न० ३ क्रैंक नं० १ से ६० डिग्री से कुछ कम कोण पर आगे बंधी है।

दूसरे शब्दों में A और D में फोर गियर क्रैंक के आगे चलती है जब कि इंजन आगे जा रहा हो और बैक गियर भी क्रैंक के आगे चलती है जब कि इंजन पीछे जा रहा हो।

B और C में फोर गियर शीव क्रैंक के पीछे चलती है जब कि इंजन आगे जा रहा हो और बैक गियर शीव क्रैंक के पीछे चलती है जब कि इंजन पीछे जा रहा हो।

**प्रश्न ६५—ऐडवॉन्स (Angle of Advance) और ऐडवॉर्ड (Angle of Retard) किसे कहते हैं, इनकी आवश्यकता क्यों पड़ी तथा यह कितने कोण के होते हैं ?**

उत्तर—उपरोक्त प्रश्नोत्तर में यह वर्णन किया गया है कि A और D में शीव की कोण ६० डिग्री से कुछ अधिक है। जिस कोण पर शीव क्रैंक के आगे चले उसको ऐडवॉन्स (Angle of Advance) कहते हैं। इसी प्रकार B और C में बताया गया है कि शीव की कोण ६० डिग्री से कुछ कम है जिस कोण पर शीव क्रैंक के पीछे चले उसको ऐडवॉर्ड (Angle of Retard) बोलते हैं। यदि ये दोनों कोण बड़े न होते और शीव ६० डिग्री पर आगे या पीछे बंधी होती तो क्रैंक के डैड सेंटर के समय वाल्व बीच में होता। स्टीम के बाटने का काम अनुचित ढंग से होता। वाल्व को लीड पर सैट करने के लिए शीव को ६० डिग्री से अधिक या कम आगे या पीछे करना पड़ता है।

**उदाहरण—**SG/C, SG/M, PT/S, SG/S/M की शीव को ११२° - ११३° कोण पर रखा जाता है।

SG/S (English) को १०२° - १०३° कोण पर, SG को ११७° कोण पर, SP/S को ११३° - ११४° पर, SP/S 1. को ११२° - ११३° और SP/S 2. को १०२° - १०३° कोण पर रखा जाता है।

**नोट—**पहले कोण अर्थात् ११२°, १०२°, ११३°, फोर गियर के लिए है और दूसरे कोण ११३°, १०३°, ११४°, बैक गियर के लिए।

**प्रश्न ६६—**ऐंगल आफ़ ऐडवांस का शीव के थ्रो आर वाल्व के लैप के साथ क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर—जितना अधिक शीव का थ्रो होगा उतना कम ऐंगल आफ़ ऐडवांस होगा। जितना बड़ा लैप होगा उतना बड़ा ऐंगल आफ़ ऐडवांस होगा। जितना डार्ड ब्लाक ऐक्सैट्रिक राड से दूर बनाया गया होगा उतना ऐंगल आफ़ ऐडवांस बड़ा करना पड़ेगा।

**प्रश्न ६७—**वालशार्ट गियर कैसे काम करती है और उसकी बनावट क्या है ?

उत्तर—यह गियर दो भागों से वाल्व को गति देती है। पहला भाग क्रैंक है जो पिस्टन क्रैंक की सहायता से घूमता है और वाल्व को आगे पीछे की पूरी गति देता है। दूसरा भाग क्रॉस हैड है जो वाल्व को पीछे खींच कर या आगे बकेल कर डैड सैटर के समय लीड पोर्ट खोल देती है। तात्पर्य यह है कि वाल्व को पूरा चलाने के निमित्त पृथक प्रबन्ध है और लीड को खोलने के लिए पृथक। बनावट के लिए देखो चित्र न० ८३।

न० १ क्रैंक पिन (Crank pin) है जो कानैक्टिंग राड को चलाती है या उससे चलती है।

न० २ वाल्व क्रैंक पिन है यह पिन बड़ी क्रैंक पिन पर लगे हुए रिटर्न क्रैंक (Return crank) से गति लेती है। यह रिटर्न क्रैंक इस प्रकार लगाया जाता है कि वाल्व के क्रैंक को आवश्यकता के अनुसार थ्रो (Throw) दे।

न० ३ ऐक्सैट्रिक राड। इसका एक सिरा वाल्व क्रैंक पिन पर चढ़ा होता है और दूसरा सिरा कुवाडरैश्ट लिंक के साथ जोड़ा जाता है अर्थात् यह राड वाल्व क्रैंक की गोल गति ले कर कुवाडरैश्ट लिंक में सीधी गति उत्पन्न करता है।

न० ४ कुवाडरैश्ट लिंक। यह एक नालीदार लिंक है जो बीच में दो ट्रनीयनों के बीच एक ब्रैकेट पर झूलता है। इसके अन्दर न० ५ डार्ड ब्लाक चलता है।

न० ६ रेडीयस राड (Radius rod)। यह राड कुवाडरैश्ट लिंक और वाल्व कम्बिनेशन लिंक (Valve Combination Link) न० १५ के बीच काम करता है। इसका कुवाडरैश्ट लिंक वाला सिरा डार्ड ब्लाक के साथ लगा रहता है। जब डार्ड ब्लाक ऊपर नीचे किया जाये तो कुवाडरैश्ट लिंक में रेडीयस राड का सिरा भी ऊपर नीचे होता रहता है। इस राड का जो सिरा कम्बिनेशन लीवर के साथ लगा है उसको फ़ुलक़्रम (Fulcrum) पिन भी कहते हैं।

न० ७ लिफ्टिंग लिङ्क (Lifting Link) है। यह लिङ्क रेडीयस राड के बीच में लगी होती है और रेडीयस राड को ऊपर उठाने और नीचे लाने के काम आती है। जब

रेडीयस राड नीचे होता है तो डाईब्लाक कुवाडरैण्ट लिक में नीचे रहता है। ऐक्सैण्ट्रिक राड और रेडीयस राड एक सीध में होते हैं अर्थात् आगे और पीछे इकट्ठे चलते हैं। दूसरे शब्दों में मोशन डाएरैक्ट होता है और इंजन फ्रों गियर में चलता है। जब रेडीयस राड ऊपर होता है तो डाई ब्लाक कुवाडरैण्ट लिक के ऊपर वाले सिरे के पास चला जाता है। कुवाडरैण्ट लिक बीच में भूलने वाला होने के कारण राकर आर्म का काम करता है। अर्थात् डाएरैक्ट मोशन को इनडाएरैक्ट मोशन में परिवर्तित कर देता है। सारांश यह है कि वाल्व की गति विपरीत हो जाती है और इंजन बैक गियर में दौड़ने लगता है।

न० ८ शाफ्ट (Shaft) है। यह शाफ्ट दाई और बाई फ्रॉम प्लेट पर लगे ब्रैकेटों में रखी होती है। जब ब्राईल राड न० १० लीवर की सहायता से आगे या पीछे किया जाता है तो शाफ्ट पर लगा हुआ टॉप आर्म (Top arm) न० ११ शाफ्ट को घुमाता है। शाफ्ट पर लगे हुए दो बॉटम आर्म (Bottom arm) न० ९ साथ घूमते हैं। यह आर्म दाई और बाई ओर के लिफ्टिङ्ग लिङ्क न० ७ को ऊपर या नीचे करते हैं जिससे कि रेडीयस राड कुवाडरैण्ट लिक में ऊपर या नीचे हो कर गियर परिवर्तित कर देता है।

न० १३ टेल पीस (Tail piece) है। क्रास हैड न० १७ पर लगा हुआ एक आर्म है जो कि वाल्व को गति देने के लिए यूनियन लिङ्क (Union Link) न० १४ को देता है। आजकल टेल पीस को नहीं बनाया जाता। क्रास हैड की पिन पर बुश लगा कर यूनियन लिङ्क का सम्बन्ध स्थापित कर देते हैं।

न० १५ कम्बिनेशन लीवर (Combination Lever) है। यह लीवर एक ओर तो यूनियन लिङ्क (Union Link) से जुड़ा है और दूसरी ओर रेडीयस राड से। रेडीयस राड से दो तीन इंच नीचे यह लीवर न० १२ वाल्व स्पिण्डल से जोड़ा जाता है।

जब क्रैंक पीछे हो या आगे तो वाल्व क्रैंक ऊपर या नीचे होता है अर्थात् इस दशा में वाल्व क्रैंक वाल्व को बीच में खड़ा करता है। परन्तु नियमानुसार इस दशा में वाल्व बीच में नहीं होना चाहिए बल्कि जिस ओर क्रैंक है उस ओर की लीड खुली होनी चाहिए। क्रास हैड आर्म जो कि इस समय आगे या पीछे होता है कम्बिनेशन लीवर को खींच कर या ढकेल कर वाल्व को बीच वाली अवस्था से हटा देता है और लीड पोर्ट खोल देता है।

**प्रश्न ६८—वालशार्ट वाल्व मोशन में वाल्व क्रैंक का पिस्टन क्रैंक से क्या सम्बन्ध है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० १००।

चित्र E में वालशार्ट वाल्व मोशन दिखाया गया है जिसमें स्लाईड वाल्व लगा है। इसमें वाल्व क्रैंक न० २ पिस्टन क्रैंक न० १ से  $६०^{\circ}$  आगे चलता है और वाल्व

की पिन न० ३ कम्बीनेशन लीवर के ऊपर वाले सिरे पर लगी हुई है और रेडीयस राड की फ़लक्रम पिन नं० ४ वाल्व की पिन से दो तीन इंच नीचे लगी हुई है ।

चित्र F' मे पिस्टन वाल्व का वालशार्ट मोशन दिखाया गया है । वाल्व पिन न० ४ कम्बीनेशन लीवर के सिरे से २ तीन इंच नीचे लगी हुई है और रेडीयस राड की फ़लक्रम नं० ३ सिरे पर लगी हुई है ।

दोनों मोशनो मे फ़लक्रम पिन की पोजीशन इसलिए भिन्न है क्योंकि स्लाईड वाल्व मे कम्बीनेशन लीवर वाल्व को क्रास हैड के विपरीत ढकेलकर लीड पोर्ट खोलता है और पिस्टन वाल्व में क्रास हैड की ओर खीचकर लीड पोर्ट खोलता है ।

**प्रश्न ६६.—स्टीफ़नसन मोशन और वालशार्ट गियर में क्या भेद है ?**

### स्टीफ़नसन वाल्व मोशन

(१) यह फ़्रोम के अन्दर लगाया जाता है इसलिए इसका मरम्मत करना, इसको तेल देना और इसे साफ़ करना कठिन तथा दुखदाई है ।

(२) इसकी बनावट बहुत कठिन है ।

(३) इसमे पिनो ( Pin ) की संख्या अधिक है । जितनी पिन अधिक होगी उतना ही ढीलापन अधिक होगा उतना ही वाल्व की गति मे दोष होगा ।

(४) इसको चलाने वाले दो ऐक्सैट्रिक और दो ऐक्सैट्रिक राड है ।

(५) आगे जाने के लिए फ़ोरगियर ऐक्सैट्रिक काम करती है और पीछे जाने के लिए बैक गियर ।

(६) लीड पोर्ट खोलने के लिए ऐक्सैट्रिक शीव की कोण ६० डिग्री से आगे या पीछे बाँध देते हैं ।

(७) कुवाडरैट लिक बँधा हुआ नहीं । लिफ्टिंग लिक इसको ऊपर नीचे करता रहता है ।

### वालशार्ट वाल्व गियर

(१) यह फ़्रोम के बाहर लगा रहता है इसलिए इसकी देख रेख करना सरल है ।

(२) इसकी बनावट बहुत सरल है ।

(३) इसमे पिन (Pin) कम है । ढीलापन भी कम होता है ।

(४) इसको चलाने वाला एक ऐक्सैट्रिक क्रैंक और एक क्रास हैड आर्म है । ऐक्सैट्रिक राड एक है ।

(५) आगे जाने के लिए डाएरैक्ट मोशन बन जाता है और पीछे जाने के लिए इनडाएरैक्ट मोशन ।

(६) लीड पोर्ट खोलने के लिए क्रास हैड, यूनियन लिक और कम्बीनेशन लीवर से काम लेते हैं ।

(७) कुवाडरैट लिक ट्रनियन और क्रैंक से बीच में बँधा है । लिफ्टिंग केवल लिक रेडियस राड को उठाता है ।

(८) भार लगाने की आवश्यकता पड़ती है क्योंकि लीवर को घुमाने समय अधिक भार उठाना पड़ता है।

(९) कुवाडरैण्ड लिंक के घृत का सैण्डर ऐक्सैण्ड्रिक की ओर हैं।

(१०) लीवर उठाने पर लीड बढ़ती है इसलिए अधिक लीवर उठाने पर पिस्टन के चलने में बाधा पड़ती है और इन्जन धक्के मार कर चलता है।

(८) लीवर घुमाने पर केवल रोडियस राड उठाना पड़ता है इसलिए भार की कोई आवश्यकता नहीं।

(९) कुवाडरैण्ड लिंक के घृत का सैण्डर सिलण्डर की ओर है।

(१०) लीवर उठाने पर लीड बराबर रहती है। इन्जन की गति में कोई अन्तर नहीं पड़ता।

**प्रश्न १००—स्टीफ़नसन वाल्व मोशन में लीवर उठाने पर लीड कैसे बढ़ जाता है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० १०० D। इस समय लीवर मध्य में है। अब यदि हम लीवर फोरगियर में कर दें तो फोरगियर ऐक्सैण्ड्रिक राड नीचे आयेगा और बैक गियर भी नीचे जायेगा। बैकगियर राड कुवाडरैण्ड लिंक को पीछे खीचेगा। वाल्व आगे जायेगा क्योंकि बीच में राकर आर्म है। इसलिए लीड कम हो जायेगी। इससे यह सिद्ध हुआ कि जब लीवर आगे से मध्य में लाया जाता है तो बैकगियर राड निकट आता जाता है, वाल्व को पीछे खींचता है और लीड बढ़ती जाती है।

**प्रश्न १०१—वाल्व की यात्रा कितनी होती है ?**

उत्तर—वाल्व की यात्रा घटती बढ़ती रहती है इस लिए यात्रा की कोई विशेष सीमा नहीं है। यात्रा ज्ञात करने का यह ढंग है कि वाल्व के लैप और स्टीम पोर्ट खुलने का अन्तर ज्ञात कर लो। दोनों के जोड़ का दो गुणा वाल्व की गति होगी। मान लो कि एक वाल्व की लैप एक इंच है और वाल्व एक इंच पोर्ट खोलता है इसलिए वाल्व की यात्रा चार इंच होगी। अब यदि वाल्व आधा इंच पोर्ट खोले तो उसकी यात्रा तीन इंच रह जाएगी। आज कल वाल्व की यात्रा बढ़ा दी गई है।

**प्रश्न १०२—यदि लीवर बीच में हो तो वाल्व की यात्रा कितनी होगी ?**

उत्तर—यदि लीवर बीच में हो तो वाल्व केवल लीड पोर्ट खोलता है और चूँकि वाल्व की यात्रा दो पोर्ट और दो लैप के बराबर है इसलिए वाल्व की यात्रा दो लीड और दो लैप के बराबर होगी। यदि लीड  $\frac{3}{4}$  इंच हो और लैप १ इंच हो तो वाल्व की यात्रा  $2\frac{1}{2}$  इंच होगी।

**प्रश्न १०३—वाल्व की यात्रा बढ़ाने से क्या लाभ होता है ?**

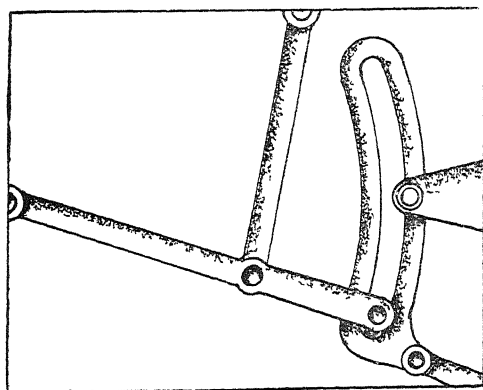


उत्तर—वाल्व की यात्रा बढ़ा देने से वाल्व फोरगियर में न केवल स्टीम पोर्ट पूरी खोलते हैं परन्तु पोर्ट खोलने के पश्चात् १-२ इंच अधिक यात्रा करते हैं। इसका लाभ यह होता है कि जब लीवर उठाकर वाल्व की यात्रा कम कर दी जाये तो भी वाल्व पूरी पोर्ट खोले। कम यात्रा वाले इंजनो में लीवर उठाने पर पोर्ट का खुलना कम होता जाता है और स्टीम का प्रेशर सिलण्डर में जाकर गिर जाता है।

यात्रा बढ़ाने से फैलाव का समय भी बढ़ जाता है।

प्रश्न १०४—देखा गया है कि वाल्व की यात्रा और वाल्व क्रैंक के थ्रो में बहुत अन्तर होता है बद्यपि थ्रो से ही वाल्व की यात्रा उत्पन्न होती है। उदाहरणार्थ SG/S इंजन में वाल्व क्रैंक का थ्रो ६ $\frac{3}{4}$  इंच है और वाल्व की यात्रा अधिक से अधिक ४ $\frac{1}{2}$  इंच है, इसी प्रकार X A इंजन के क्रैंक का थ्रो १३ इंच है और वाल्व की अधिकाधिक यात्रा ६ इंच है। इस भेद के होने का क्या कारण है ?

उत्तर—यदि ऐक्सैट्रिक राड और डाई ब्लाक एक दूसरे के सम्मुख और एक सीध में खड़े हो जाते तो वाल्व की यात्रा थ्रो के बराबर होती। परन्तु ऐसा नहीं है क्योंकि डाई ब्लाक ऐक्सैट्रिक राड से दूर लगे होते हैं। जब कुवाडरैण्ट लिंक आगे और पीछे होता है तो ऐक्सैट्रिक राड का सिरा तो थ्रो के बराबर चलता है परन्तु डाई ब्लाक दूर



चित्र १०२.

होने से डाई ब्लाक की यात्रा थ्रो से कम हो जाती है इसलिए वाल्व की गति भी कम होती है। जितना डाई ब्लाक ऐक्सैट्रिक राड से दूर होता जायेगा वाल्व की गति कम होती जायेगी। लीवर बीच में कर दे तो वाल्व की यात्रा दो लीड दो लैप के बराबर रह जायेगी।

चित्र नं० ६३ में क्वाड्रैण्ट लिंक का नीचे वाला सिरा सिलण्डर ऐक्सल सेंटर लाईन पर है परन्तु डाई ब्लाक बहुत ऊपर रह जाता है, इसलिए वाल्व की यात्रा थो से बहुत कम होगी। चित्र नं० १०२ में क्वाड्रैण्ट लिंक के निचले सिरे और डाई ब्लाक के बीच अन्तर बहुत कम है। इसलिए थो और वाल्व की यात्रा में भी कम अन्तर होगा।

**प्रश्न १०५—वाल्व की यात्रा किस सीमा तक बढ़ाई जा सकती है और क्यों ?**

उत्तर—वाल्व की यात्रा थो बढ़ाने से बढ़ाई जा सकती है। थो बढ़ाकर भी दो उपायों में से एक का प्रयोग अवश्य करना पड़ता है:—

(१) क्वाड्रैण्ट लिंक को लम्बा करना। (२) क्वाड्रैण्ट लिंक को अधिक झुकाना। यदि क्वाड्रैण्ट लिंक को अधिक लम्बा करे तो वह निर्बल हो जाता है। यदि उसे अधिक झुकाये तो डाई ब्लाक स्लिप करने लगता है। यह दोनों काम एक सीमा तक हो सकते हैं इसलिए वाल्व की यात्रा ८ इंच या ८ $\frac{1}{2}$  इंच से अधिक नहीं बढ़ सकती।

**प्रश्न १०६—लीवर उठाने पर वाल्व की यात्रा में क्या अन्तर पड़ता है और स्टीम की बाँट में क्या परिवर्तन होता है ?**

उत्तर—जैसा कि उपर वाले प्रश्नोत्तर में बतलाया गया है कि ज्यों-ज्यों लीवर उठाकर डाई ब्लाक को क्वाड्रैण्ट लिंक के सैण्डर के समीप लाया जायेगा त्यों-त्यों वाल्व की यात्रा कम होती जायेगी। यात्रा कम हो जाने पर निम्नलिखित अन्तर पड़ेगे।

- (१) ऐडमिशन कम हो जायेगा। (२) ऐक्सपैन्शन बढ़ जायेगा।  
(३) ऐगजास्ट शीघ्र होगा। (४) कम्प्रेसन बढ़ जायेगा।

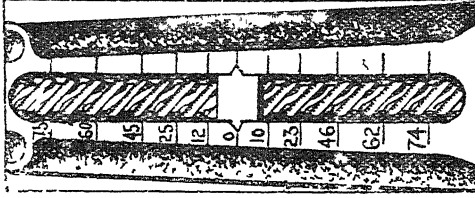
**प्रश्न १०७—कट आफ़ से कार्य लेने का क्या तात्पर्य है ?**

उत्तर—कट आफ़ से कार्य लेने का तात्पर्य यह है कि रैगुलेटर को पूर्ण रूप से खोलना और लीवर उठाकर काम करना। सिलण्डर ही स्टीम के व्यय का स्थान है। यदि इसका अधिक भाग भरेंगे तो स्टीम अधिक व्यय होगा और यदि सिलण्डर का थोड़ा भाग भरकर शेष स्टीम के फ़ैलने से काम लेंगे तो स्टीम की अधिक बचत होगी। इसलिए क्रोयले तथा पानी की भी अधिक बचत होगी।

**प्रश्न १०८—लीवर की सैक्टर प्लेट (Sector Plate) पर जो अंक लिखे होते हैं उनका क्या तात्पर्य है ?**

उत्तर—ये अंक कट आफ़ मार्क (Cut-off Mark) कहलाते हैं। देखो चित्र नं० १०३। सबसे अन्तिम अंक जहाँ पर लीवर बिल्कुल आगे या पीछे हो ७५ या ८० के लगभग रहता है। इसका अर्थ यह होता है कि सिलण्डर में जब पिस्टन ७५ या

८० प्रतिशत यात्रा कर चुका होता है तब ऐडमिशन समाप्त होती है और स्टीम कट आफ़ होता है। इन चिन्हों के अंक ७५ से कम हो जाते हैं। अन्त में जब लीवर बीच

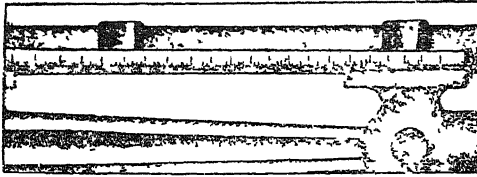


चित्र १०३

में होता है तो उस समय अंक शून्य होता है। यदि लीवर को उठाकर २५ के अंक पर रख दे तो जब पिस्टन सिलिण्डर के अन्दर २५ प्रतिशत अर्थात्  $\frac{1}{4}$  भाग चल चुका होगा तो स्टीम कट आफ़ हो जायेगा और स्टीम का प्रवेश बन्द करके स्टीम के फैलाव से काम लिया जायेगा।

### प्रश्न १०६—सैक्टर प्लेट पर चिन्ह कैसे लगाते हैं ?

उत्तर—स्लाईड ब्लॉक के एक सिरे की सहायता से स्लाईड बार पर स्ट्रोक को १०० भागों में विभक्त करके चिन्ह लगा देते हैं जैसा चित्र नं० १०४ में दिखाया गया



चित्र १०४.

है। लीवर को बिल्कुल आगे रखकर इंजन को बारी से धीरे-धीरे ढकेलते हैं और वाल्व की गति को देखते रहते हैं। ज्यों ही वाल्व ऐडमिशन को बन्द करके कट आफ़ पर आए इंजन को खड़ा कर देते हैं और स्लाईड वाल्व की सहायता से विभक्त किए हुए चिन्हों पर पिस्टन की यात्रा पढ़ लेते हैं। जितने प्रतिशत यात्रा हो चुकी हो उस यात्रा का अंक सैक्टर प्लेट पर पाइण्टर (Pointer) के सामने लिख देते हैं। यह कट आफ़ मार्क होता है। इस प्रकार लीवर को एक चक्कर पीछे करके कट आफ़ का चिन्ह लगा देते हैं और लगाते रहते हैं। जब १२ से १५ प्रतिशत का चिन्ह लग जाये तो इंजन को पीछे चलाकर और लीवर को पीछे रखकर अन्तिम कट आफ़ का चिन्ह लगा देते हैं और एक चक्कर आगे करके चिन्ह लगाते रहते हैं। अन्त में यह चिन्ह १२ या १५ प्रतिशत पर पहुँच जाता है। इसके पश्चात् अन्दर वाले दोनों चिन्हों का सैक्टर ले लेते हैं और उसी पर शून्य का चिन्ह लगा देते हैं।

### प्रश्न ११०—वाल्व सैट करने का क्या तात्पर्य है ?

उत्तर—वाल्व सैट करने का तात्पर्य यह है कि आगे और पीछे की दोनों ओर की पोर्ट स्टैम प्रवेश करते समय और स्टैम ऐगजास्ट करते समय बराबर खुले। यह तब हो सकता है जब ऐगजास्ट क्रैक या शीव का कोण या ऐक्सैपिट्रक राड की लम्बाई और दूसरे मोशन के भाग इन्जन के चित्र के अनुसार हो। पिन और बुश में डीलापन ना हो। वाल्व के लाईनर रिग, बुलरिंग और डिसटैन्स पीस अपने स्थान से हिल न गए हो। इन्जन अपने स्पृगो पर दब न गये हो।

### प्रश्न १११—यदि वाल्व ठीक सैट (Set) न हों तो उसका इंजन के वर्किंग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—(१) जिस ओर की पोर्ट अधिक खुली होगी उस ओर स्टैम का प्रेशर अधिक पड़ेगा और जिस ओर की पोर्ट कम खुली होगी उस ओर पिस्टन पर प्रेशर कम पड़ेगा। प्रेशर के अन्तर से मशीन के अन्दर नाक (Knock) उत्पन्न हो जाएगी।

(२) पोर्टों के कम व अधिक खुलने से पोर्टों से ऐगजास्ट भी कम व अधिक होगा अर्थात् बलास्ट पाइप से ऐगजास्ट कठोर व नरम तथा कुछ समय पश्चात् निकलेगा। यह टूटा हुआ ऐगजास्ट जब चिमनी से बाहर निकलेगा तो स्मोक बक्स में बराबर वैकम उत्पन्न न हो सकेगा। आवश्यकता के अनुसार वैकम उत्पन्न न होने से आग अन्धकी प्रकार सुलग न सकेगी और इन्जन आवश्यकता के अनुसार स्टैम उत्पन्न न कर सकेगा।

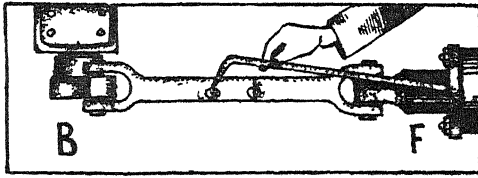
(३) जिस ओर की पोर्ट अधिक खुलेगी उस ओर का प्रवेश, फैलाव और कम्प्रेसन लम्बे समय के पश्चात् होने से स्टैम अधिक नष्ट होगा। फैलाव से कम काम लिया जायेगा। परन्तु जिस ओर पोर्ट कम खुली होगी उस ओर प्रवेश, फैलाव और कम्प्रेसन शीघ्र होंगे। यद्यपि स्टैम का व्यय कम होगा परन्तु इन्जन की शक्ति कम हो जाएगी। स्टैम की इस अनियमित बॉट से इन्जन शक्तिहीन हो जायेगा और वायलर आवश्यकता के अनुसार स्टैम उत्पन्न न कर सकेगा।

(४) स्टैम पोर्ट ऐसे समय पर खुलती है जब उसके खुलने की आवश्यकता नहीं होती। पिस्टन को टकेलने की अपेक्षा स्टैम पिस्टन को चलने से रोकता है और इन्जन के अन्दर अनियमित शक्तियाँ उत्पन्न हो जाती हैं जो न केवल मशीन को तोड़ने का काम करती हैं बल्कि उनके कारण कोयला अधिक व्यय करना पड़ता है।

### प्रश्न ११२—वाल्व कैसे सैट करते हैं ?

उत्तर—जब इन्जन की ध्वनि अनियमित निकले अर्थात् चार ध्वनियों एक समान समय के पश्चात् न निकले तो इन्जन का वाल्व सैटिंग दोषयुक्त है। वाल्व सैट करने के लिये पोर्टों को बराबर करना पड़ता है या पिछली पोर्ट अगली पोर्ट से थोड़ा अधिक रखनी

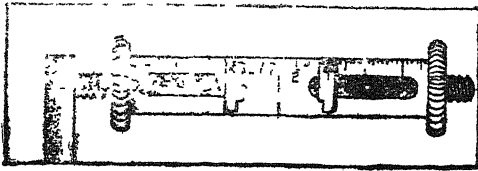
पड़ती है। यदि उन में अन्तर हो तो ऐक्सैट्रिक राड को लम्बा या छोटा करके या पिस्टन वाल्व और स्पिण्डल के बीच लाईनर डालकर पोर्ट का यह अन्तर ठीक कर देते हैं।



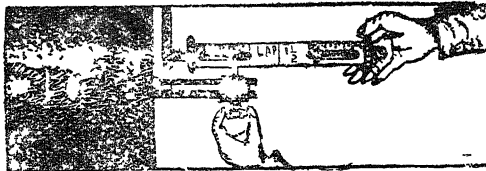
चित्र १०५.

पिस्टन वाल्व में पोर्टे अन्दर की ओर होने के कारण दिखाई नहीं देती इसलिए एक ट्रैमल द्वारा अन्दर की अवस्था को बाहर वाल्व के लिक पर ले आते हैं जैसा कि चित्र नं० १०५ में दिखाया गया है।

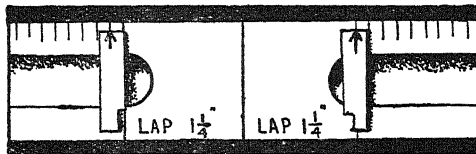
आजकल ट्रैमल का प्रयोग नहीं करते किन्तु ट्रैमल के आधार पर एक गैजट (Gadget) बना दिया गया है जो अन्दर की पोर्टे को सरलता से बाहर बता सकता है।



चित्र १०६.



चित्र १०७.



चित्र १०८.

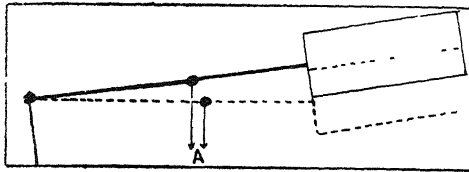
चित्र नं० १०६ में गैजट दिखाया गया है, चित्र नं० १०७ में गैजट वाल्व के स्पिण्डल पर लगाया जा रहा है और चित्र नं० १०८ में गैजट पिछली लीड ३/४" खुली और अगली बंद दिखा रहा है।

प्रश्न ११३—इञ्जनों में पोर्ट बराबर करने के स्थान पर सिल-एडर की पिछली पोर्ट कुछ बड़ी क्यों रखते हैं ?

उत्तर—(१) सिलएडर की पिछली ओर पिस्टन राड स्थान घेरता है और स्टीम कम मात्रा में प्रवेश करता है।

(२) कोनैक्टिङ्ग राड की ऐंगुलैरिटी (Angularity) सिलएडर से पीछे की स्टीम की मात्रा कम कर देती है इस लिए स्टीम पोर्ट अधिक खोलकर यह कमी पूरी करनी पड़ती है।

(३) जिन इञ्जनों के सिलएडर टालवॉ बने हो उन में जब इञ्जन स्ट्रिप्डो पर बैठता है तो पिस्टन अपने वास्तविक स्थान से आगे हो जाता है। देखो चित्र नं० १०६। चित्र में सिलएडर के नीचे आने से कास हैड A के बराबर आगे हो गया है।

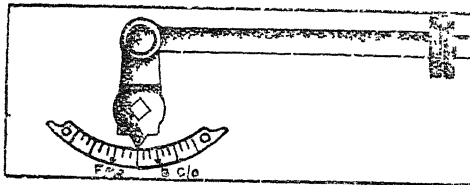


चित्र १०६.

प्रश्न ११४—वालशार्ट वाल्व गियर पापिट वाल्व को कैसे चलाता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १११।

इस मोशन को औसीलेटिङ्ग पापिट वाल्व गियर (Oscillating Poppet Valve gear) कहते हैं। चित्र में वालशार्ट वाल्व गियर दिखलाया गया है जो पापिट वाल्व को चलाता है। मोशन के भाग, लिंक (Link) आदि रेखा खींचकर दिखलाए गए हैं। रेडीयस राड और कम्बीनेशन लीवर में कुछ परिवर्तन किया गया है अर्थात्



चित्र ११०.

पिस्टन वाल्व के स्प्रिङल के स्थान पर इक राड नं० १ लगाया गया है जो क्रैंक नं० २ के द्वारा शाफ्ट नं० ३ को आगे पीछे घुमाता है। शाफ्ट पर लगी हुई कैम नं० ६ रोलेर नं० ७ को गति देती है। लीवर नं० ५ पापिट स्टीम वाल्व नं० ८ को दबाता है।

लीवर नं० ७ पापिट ऐगजास्ट वाल्व नं० ६ को ढकेलता है। दोनो वाल्वों के पीछे स्पृंग नं० १० लगे हुए हैं जो वाल्वों को सीटिंग पर बिठाए रखते हैं और सीटिंग से तब उठते हैं जब इन्हें कैम ढकेले। स्टीम वाल्व का काम है स्टीम पोर्ट खोलना, बन्द करना तथा कुछ समय बन्द रखना। ऐगजास्ट वाल्व का काम है ऐगजास्ट पोर्ट खोलना, बन्द करना तथा कुछ समय बन्द रखना।

नं० ११ स्टीम खाना, नं० १२ ऐगजास्ट खाना, नं० १३ प्वायंटर जो कि पोर्ट खोलने की मात्रा बताता है। चित्र में पिछली लीड छुली है और अगली ऐगजास्ट। चित्र नं० ११० में पायंटर और प्लेट दिखाई गई है।

**प्रश्न ११५—लैण्टज़ वाल्व गियर (Lentz Valve Gear) की बनावट क्या है ?**

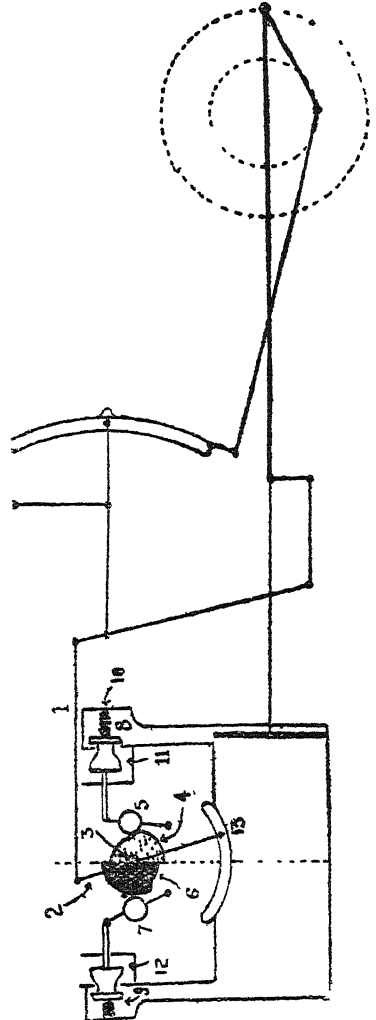
उत्तर—देखो चित्र नं० ११२।

नं० १ क्रैंक जो ड्राईविंग ऐक्सल (Driving Axle) के ऊपर लगा है और जो कौनैक्टिंग राड की सहायता से घूमता है।

नं० २ क्रैंक आर्म (Crank Arm)। यह क्रैंक पर चढ़ा है और इसकी क्रैंक पिन नं० ३ ऐक्सल के सैटर में सैट की गई है अर्थात् जब क्रैंक गोल घूम रहा हो तो क्रैंक पिन सैटर में घूम रही होती है और ऐसा ज्ञात होता है कि ऐक्सल का बड़ा हुआ भाग घूम रहा है।

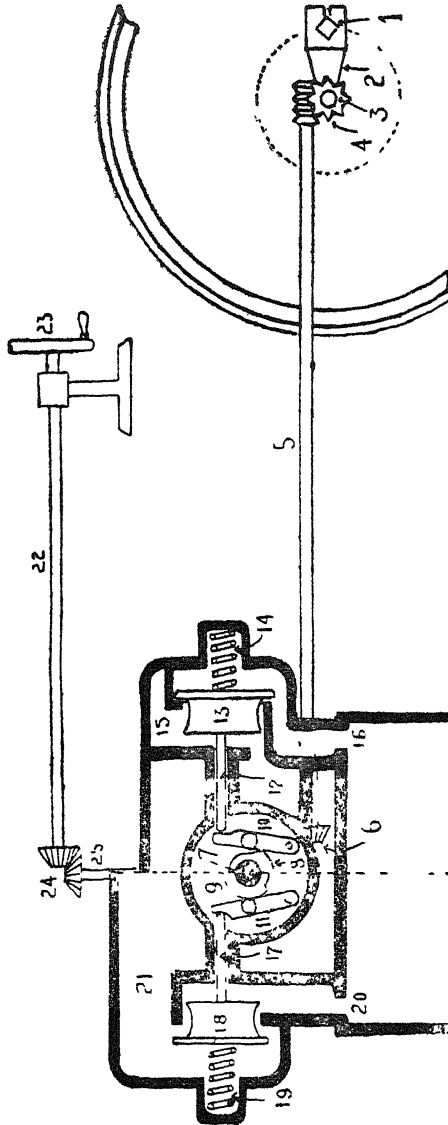
नं० ४ स्क्यू गियर (Skew gear)। यह एक दांतेदार पहिया है जो कि क्रैंक पिन नं० ३ पर फिट किया गया है।

नं० ५ शाफ्ट (Shaft) है जिसका एक सिरा स्क्यू गियर नं० ४ से गति प्राप्त करता है और घूमता है तथा उसका दूसरा सिरा बीवल गियर (Bevel gear) नं० ७ को चलाता है। बीवल गियर अपनी गति कैम



चित्र १११.

शाफ्ट (Cam Shaft) नं० ७ को दे देता है जो दाएं और बाएं ओर की वैम शाफ्ट को गोल घुमाती है।



चित्र ११२.

नं० ८ स्टीम कैम (Steam Cam) है जो कैम शाफ्ट नं० ७ पर बनी है।



नोट—एक सिलण्डर के लिए दो स्टीम कैम के सैट और दो ऐगजास्ट कैम के सैट होते हैं। एक स्टीम कैम का सैट और एक ऐगजास्ट कैम का सैट फ़ोर गियर के लिए और एक स्टीम कैम का सैट और एक ऐगजास्ट कैम का सैट बैक गियर के लिए। इनके अतिरिक्त एक गोल पहिया होता है जिसका व्यास कैम के बराबर होता है। जब लीवर आगे करते हैं तो क्रैंक नं० १० और नं० ११ एक बड़े थ्रो वाले स्टीम कैम और ऐगजास्ट कैम के सामने हो जाते हैं। इसी प्रकार यदि लीवर ५० प्रतिशत कट आफ़ पर रख दें तो कैम शाफ़्ट एक ओर चलकर कम थ्रो वाली स्टीम कैम और ऐगजास्ट कैम को क्रैंक नं० १० तथा ११ के सामने ले आती है। इसी प्रकार २५ प्रतिशत और १२ प्रतिशत पर भिन्न २ स्टीम कैम और ऐगजास्ट कैम क्रैंक नं० १० और ११ के सामने आ जाती है। इञ्जन भिन्न २ कट आफ़ पर काम करने लगता है। जब लीवर ड्रिफ़्ट या मध्य में रखा जाता है तो गोल क्रैंक शाफ़्ट का भाग कैम के सामने आ खड़ा होता है जिससे कि सब स्टीम और ऐगजास्ट वाल्व अपनी सीटिङ्ग से उठे रहते हैं। लीवर ड्रिफ़्ट पर या मध्य में तब करना पड़ता है जब रैग्युलेटर बन्द हो और इञ्जन दौड़ रहा हो।

नं० १२ स्टीम वाल्व स्पिण्डल (Steam Valve Spindle) है जो क्रैंक से गति धारण करता है और स्टीम वाल्व को पहुँचाता है।

नं० १३ स्टीम वाल्व (Steam Valve) है, यह पहिये जैसा दो कालर वाला वाल्व है जो स्पिण्डल नं० १२ पर चढ़ाया गया है।

नं० १४ स्प्रिंग (Spring) है जो वाल्व को सीटिङ्ग पर बिठाये रखता है।

नं० १५ स्टीम खाना है जहाँ बायलर से आने वाला स्टीम एकत्रित रहता है।

नं० १६ सिलण्डर से सम्बन्ध रखने वाली स्टीम पोर्ट है जहाँ वाल्व खुलने पर स्टीम प्रवेश करता है।

नं० १७ ऐगजास्ट वाल्व स्पिण्डल (Exhaust Valve Spindle) है जो ऐगजास्ट क्रैंक नं० ११ से गति लेता है।

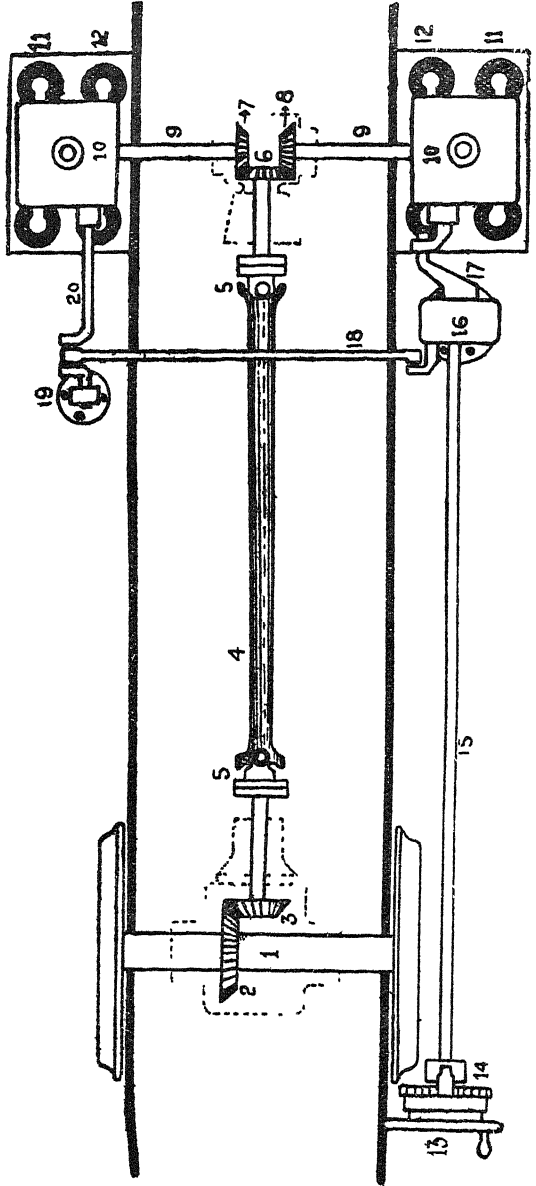
नं० १८ ऐगजास्ट वाल्व (Exhaust Valve) है जो स्पिण्डल नं० १७ पर चढ़ा है।

नं० १९ स्प्रिंग है जो ऐगजास्ट वाल्व को सीटिङ्ग पर बिठाये रखता है।

नं० २० सिलण्डर से आने वाली ऐगजास्ट पोर्ट है। आने वाला ऐगजास्ट स्टीम तब बाहर निकलता है जब वाल्व सीटिङ्ग पर से उठ खड़ा हो।

नं० २१ ऐगजास्ट खाना है जिसका सम्बन्ध ऐगजास्ट पाइप से है।

नं० २२ लीवर शाफ़्ट (Lever Shaft) है जो लीवर नं० २३ से घूमती है और जिस कट आफ़ पर लीवर रखा हो वह निश्चिन् गति ले कर बीवल गियर नं० २४ और शाफ़्ट नं० २५ के द्वारा कैम शाफ़्ट नं० ७ को एक ओर खींचती है जिससे कैम

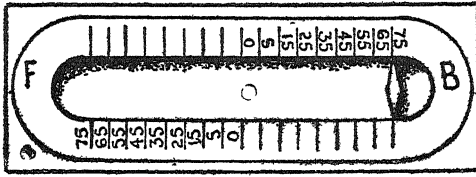


चित्र ११२.

शाफ्ट पर बनी हुई भिन्न २ कैम कैंक के सामने आ खड़ी होती हैं और भिन्न २ यात्रा के हम्प वाल्व को चलाने लगते हैं। कट आफ का समय बदल कर कम हो जाता है।

**प्रश्न ११६—लैटेंज वाल्व गियर की सैक्टर प्लेट किस प्रकार की होती है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० ११३। यह सैक्टर प्लेट बहुत छोटी सी है। इस पर, ०, ५, १५, २५, ३५, ४५, ५५, ६५, ७५ के अंक लगे हैं। यह अंक यह बताते हैं कि ६ कैम का सैट इस में लगा है। जिस अंक पर पायेटर होगा उस कट आफ की कैम काम करेगी।



चित्र ११३.

**प्रश्न—११७ कैपरोटी वाल्व गियर (Caproti Valve Gear) को बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ११२।

नं० १ ऐक्सल है जिस पर बीवल गियर लगे होते हैं जो मोशन को गति देते हैं।

नं० २ क्राउन वील (Crown wheel) है जो ऐक्सल के ऊपर काबलो से कसा गया है। यह दो भागों में होता है और इस पर दाँत बने होते हैं।

नं० ३ बीवल वील (Bevel wheel) है, यह दातेदार पहिया है जो क्राउन वील से गति धारण करता है।

नं० ४ ड्राइविंग शाफ्ट (Driving Shaft) है जो बीवल गियर के साथ लगी है और बीवल वील के घूमने पर गोल घूमती है।

नं० ५ ड्राविंग शाफ्ट के ऊपर कब्जे हैं जो इन्जन के स्प्रिंग पर उछलते समय ड्राइविंग शाफ्ट में लचक उत्पन्न करते हैं ताकि वह टेढ़ी हो कर टूट न जाये।

नं० ६ बीवल वील है जो ड्राविंग शाफ्ट के अगले सिरे पर लगा है और ड्राविंग शाफ्ट के साथ घूमता रहता है।

नं० ७ दाईं ओर का बीवल वील है जो क्रास शाफ्ट नं० ६ को चलाता है।

नं० ८ बाईं ओर का बीवल वील है जो क्रास शाफ्ट को चलाता है।

नं० ९ क्रास शाफ्ट है जो ड्राविंग शाफ्ट से गति ले कर कैम बक्स (Cam Box) की स्क्रू शाफ्ट (Screw shaft) को चलाती है।

नं० १० कैम बक्स (Cam box) है। देखो चित्र नं० ११४।

नं० ११ स्टीम चैस्ट के ऊपर एगजास्ट वाल्व है जिसके ऊपर ढकना है और ढकने के बीच में वाल्व के स्पिण्डल ढकने के बाहर निकले हुए है।

नं० १२ स्टीम चैस्ट के ऊपर स्टीम वाल्व है और इसका ढकना तथा स्पिण्डल बाहर निकला हुआ है।

नं० १३ रिर्वस वील (Reverse wheel) है जो इन्जन को आगे या पीछे चलाने के लिए घुमाया जाता है।

नं० १४ रिर्वस वील के ऊपर एक दातेदार पहिया है जो रिर्वस वील को एक स्थान पर स्थापित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। एक चटखनी इस पहिए के दांतों में फंसा देते हैं।

नं० १५ रिर्वस राड (Reverse Rod) है। यह राड रिर्वस वील से गति लेकर गीयर बक्स नं० १६ में पहुँचाता रहता है।

नं० १७ दाईं ओर का रिर्वस क्रैंक है जो गियर बक्स से गति लेकर कैम बक्स में पहुँचा देता है।

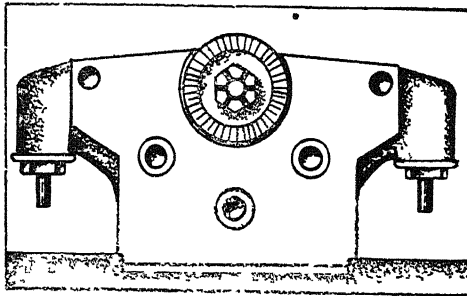
नं० १८ क्रॉस राड है जो दाँए ओर के रिर्वस राड पर लगे हुए क्रैंक से बाईं ओर के रिर्वस राड के क्रैंक पर गति पहुँचा देता है।

नं० १९ ब्रैकेट (Bracket) है जो क्रैंक और रिर्वस राड को उठाए हुए है।

नं० २० बाईं ओर का रिर्वस क्रैंक है जो बाईं ओर के कैम बक्स में कट आफ़ को कण्ट्रोल करता है।

**प्रश्न ११८—कैम बक्स को क्रॉस शाफ्ट से कैसे जोड़ते हैं ?**

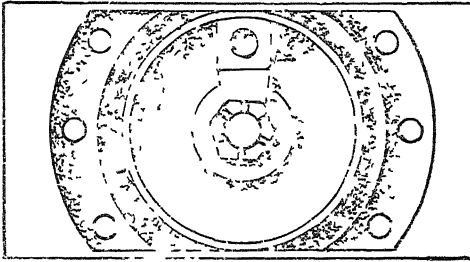
उत्तर—चित्र नं० ११४ में कैम बक्स पड़ा हुआ दिखाया गया है। कैम बक्स



चित्र ११४.

का सम्बन्ध क्रॉस शाफ्ट नं० ६ से डिस्क और चाबी द्वारा सरलता से हो जाता है। चित्र नं० ११५ में डिस्क और चाबी दिखाई गई है।

कैम बक्स को अपने स्थान से पीछे कर लेने पर क्रॉस शाफ्ट से सम्बन्ध टूट जाता है।

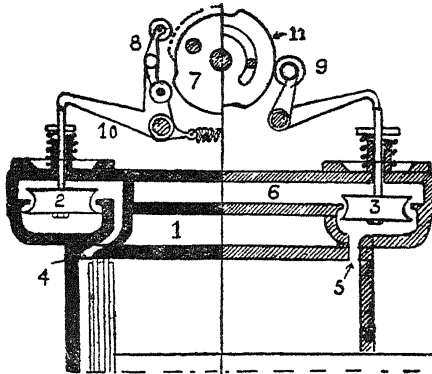


चित्र ११५.

**प्रश्न ११६—कैम बक्स (Cam Box) में स्टीम कैम और ऐग-जास्ट कैम कैसे काम करती हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ११६।

चित्र में कैप्राटी वाल्व का सिलिण्डर स्टीम चैस्ट, पापिट वाल्व और कैम दिखाए गए हैं। यह सरल चित्र कैप्राटी वाल्व का कार्य वर्णन करने के लिए बनाया है। वाल्व की ठीक बनावट के निम्मित देखो चित्र नं० ६५।



चित्र ११६.

चित्र में नं० १ स्टीम चैस्ट है।

नं० २ स्टीम वाल्व, यह केज (Cage) में होता है और सिलिण्डल के नीचे पड़ने वाले स्टीम (Actuating Steam) के प्रेशर से सीटिङ्ग पर बैठा रहता है।

नं० ३ ऐगजास्ट वाल्व है, यह भी केज में होता है और स्टीम के प्रेशर से सीटिङ्ग पर बैठा रहता है।

नं० ४ सिलण्डर की अगली पोर्ट है।

नं० ५ सिलण्डर की पिछली पोर्ट है।

नं० ६ ऐगजास्ट खाना है जहाँ सिलण्डर का ऐगजास्ट स्टीम प्रवेश करता है और वहाँ से ऐगजास्ट पाइप की ओर मुड़ जाता है।

नं० ७ स्टीम कैम है। यह दो कैम हैं। एक कैम मोटी रेखा में और दूसरी टूटी हुई रेखा में दिखाई गई है।

नं० ८ स्विङ्ग बीम (Swing beam) है। इस पर दो रोलर लगे हैं। ऊपर वाला रोलर एक स्टीम कैम के ऊपर रहता है और दूसरा रोलर दूसरी स्टीम कैम के ऊपर। स्विङ्ग लिङ्क के साथ एक लीवर नं० १० लगा है जो कि स्टीम वाल्व नं० २ को नीचे दबाता है।

नं० ९ ऐगजास्ट लीवर है जिस पर एक रोलर लगा हुआ है। यह लीवर ऐगजास्ट वाल्व को दबाने के लिए है।

नं० ११ ऐगजास्ट कैम है।

जब कैम बक्स में लगी स्कूयु शाफ्ट घूमती है तो उस पर लगी हुई स्टीम कैम नं० ७ और ऐगजास्ट कैम नं० ११ घूमती है। स्टीम कैम स्विङ्ग बीम नं० ८ और ऐगजास्ट कैम लीवर नं० ९ को दबाती रहती है। यह कैम इस प्रकार बंधी हैं कि जब पिस्टन एक सिरे पर होता है तो स्टीम कैम स्टीम रोलर को इतना दबाती है कि लीड पोर्ट खुल जाती है और ऐगजास्ट कैम लीवर को इतना दबाती है कि ऐगजास्ट वाल्व पूर्ण रूप से खुल जाता है। जब पिस्टन आगे चलता है तो स्टीम वाल्व अधिक दबना आरम्भ होता है। ऐगजास्ट वाल्व दबा रहता है। जब पिस्टन सिलण्डर में ७५ प्रतिशत चल चुका होता है तो कैम वाल्व को ढकेलना छोड़ देती है परन्तु ऐगजास्ट कैम पोर्ट खोले रखती है। इसके पश्चात् स्टीम वाल्व बन्द रहता है। जब पिस्टन ९० प्रतिशत के लगभग यात्रा कर चुका होता है तो अगली ओर का ऐगजास्ट खुल जाता है और पिछली ओर का ऐगजास्ट वाल्व सीटिंग पर बैठ जाता है। जब पिस्टन सिरे पर पहुँचता है, तो स्टीम वाल्व लीड खोल देता है। यह व्यवहार बार-बार होता रहता है।

**प्रश्न १२०—कैम बक्स में फोर गियर और बैक गियर को कण्ट्रोल करने का क्या उपाय है ?**

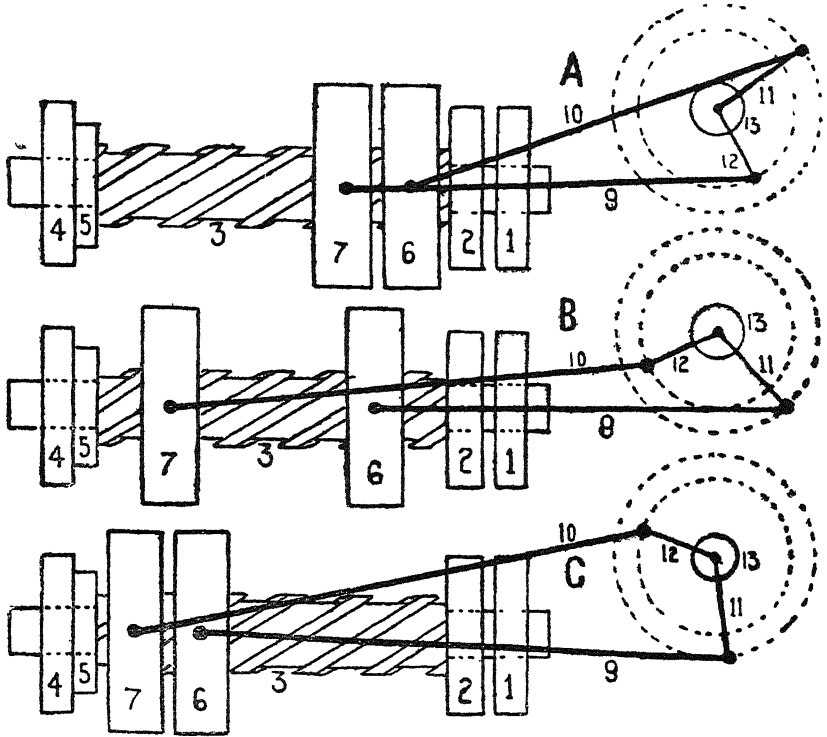
उत्तर—देखो चित्र नं० ११७।

चित्र में तीन अवस्थायें दिखाई गई हैं। अवस्था नं० A में इञ्जन बैक गियर (Back gear) में है। अवस्था B में इञ्जन मिड गियर (Mid gear) में है। अवस्था C में इञ्जन फोर गियर (Fore gear) में दिखाया गया है। स्कूल राड, जो स्कूल के घूमने पर कैम की दशा बदलते है, दिखाये नहीं जा सके।

नं० १ अन्दर वाली स्टीम कैम ।

नं० २ बाहर वाली स्टीम कैम ।

नं० ३ स्क्यू शाफ्ट (Screw shaft) । इस शाफ्ट पर मध्य में बहुत मोटी चूड़ी है और जिस स्थान पर स्टीम कैप और ऐग्जास्ट कैम लगी हैं वहाँ यह चूड़ी नहीं है । कैम इस स्थान पर सरता से घूम सकती है ।



चित्र ११७

नं० ४ ऐग्जास्ट कैम (Exhaust Cam) ।

नं० ५ ऐग्जास्ट आग्जिलरी कैम (Exhaust Auxiliary Cam) ।

नं० ६ अन्दर वाला स्करोल (Inner Scroll) ।

नं० ७ बाहर वाला स्करोल (Outer Scroll) ।

नं० ८ अन्दर वाला कानैक्टिंग राड (Inner Connecting Rod) ।

नं० ९ बाहर वाला कानैक्टिंग राड (Outer Connecting Rod) ।

नं० १० अन्दर वाला क्रैंक (Inner Crank) ।

नं० १२ बाहर वाला क्रैंक । (Outer Crank) ।

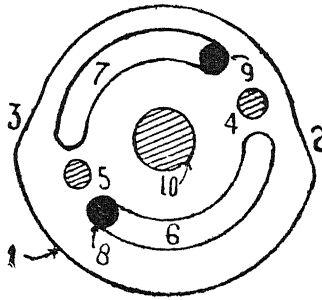
नं० १३ क्रैंक शाफ्ट (Crank Shaft) । इसका सम्बन्ध रिवर्स राड (Reverse rod) से है ।

जब दोनों स्क्रोल ऐगजास्ट कैम की ओर हो तो इञ्जन फोर गियर में दौड़ाने की अवस्था में हो जाता है । जब एक स्क्रोल स्टीम कैम की ओर और दूसरा ऐगजास्ट कैम की ओर हो जाए तो उस समय मिड गियर की अवस्था होती है । दोनों स्क्रोल स्टीम कैम की ओर हो तो इञ्जन बैक गियर में चलता है ।

क्रैंक नं० ११ व १२, क्रैंक शाफ्ट नं० १३ द्वारा, स्क्रोल को ऊपरोक्त अवस्था लड़ा कर देते हैं ।

**प्रश्न १२१—स्टीम कैम और ऐगजास्ट कैम की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० ११८ । चित्र में स्टीम कैम दिखाई गई है ।



चित्र ११८.

नं० १ कैम का एक बड़ा हुआ भाग अर्थात् हम्प (Hump) है ।

नं० २, और ३, हम्प की ढलवान है जिनको स्टेप (Step) कहते हैं ।

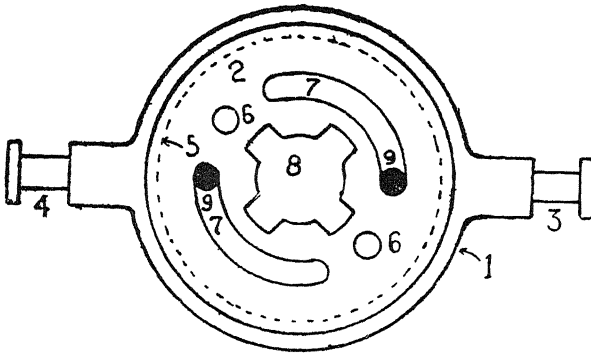
नं० ४ और ५ स्क्रोल राड के दो छिद्र है जिसमें यह राड फंस रहते हैं और स्क्रोल के घूमने पर कैम को भी घुमाते है ।

नं० ६, और ७ दो स्लाट (Slot) है जिसमें दूसरे स्क्रोल और उसके साथ लगी हुई कैम के राड नं० ८ और राड नं० ९ इनमें से पार जाते है और कैम को गति दिए बिना स्वतन्त्रता पूर्वक चलते रहते है । हम्प और स्टेप के अतिरिक्त कैम की बाहर वाली सतह स्टे पाथ (Stay Path) कहलाती है ।

नं० १० कैम के सेंटर ( Centre ) में छिद्र है जो स्क्रूय शाफ्ट पर कैम को सरलता पूर्वक घुमाने के लिए निकाला गया है ।



प्रश्न १२२—स्करोल की बनावट क्या है और इसमें राड किस प्रकार लगाए जाते हैं ?



चित्र ११६.

उत्तर—देखो चित्र न० १ स्ट्रैप (Strap) है जिस के दोनो ओर दो लग (Lug) न ३ और न ४ लगे हुए है ।

कैम राड, जिसकी सहायता से स्करोल आगे पीछे होता है, इस लग (Lug) पर लगे होते हैं । यह स्ट्रैप स्टील का बना होता है ।

न० २ स्करोल नट (Scroll Nut) है । यह गन मैटल (Gun Metal) का बना होता है इस के बाहर की ओर एक कालर होता है जो स्ट्रैप की नाली में फिट बैठ जाता है ताकि नट स्ट्रैप में फंसा रहे ।

न० ५ स्करोल रिंग (Scroll Ring) है । यह स्करोल नट और स्ट्रैप के बीच होता है और स्करोल नट को अपने स्थान पर स्थापित रखता है । यह गन मैटल का बना होता है ।

न० ६ छिद्र हैं जिसमें कैम राड लगाए जाते हैं । यह छिद्र नट में होते हैं ।

न० ७ दो स्लाट (Slot) हैं जो स्करोल नट में निकाले हुए हैं ताकि दूसरे स्करोल के राड न० ६ जब घूमे तो इन स्लाटों में बिना रुकावट चलते रहे और इस स्करोल में गति उत्पन्न न करे ।

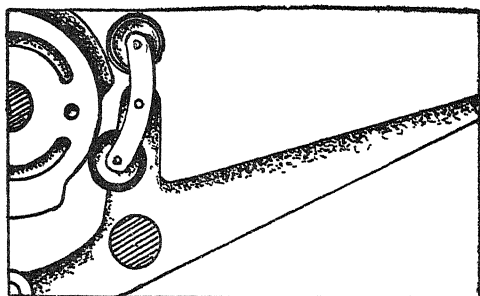
न० ८ एक चार कोने वाले छिद्र है जो स्क्रयू शाफ्ट के ऊपर फिट होता है तथा जिसकी सहायता से स्ट्रैप आगे पीछे करने पर स्करोल का नट स्क्रयू शाफ्ट पर घूमता है ।

प्रश्न १२३—कैम बक्स में प्रवेश और कट आफ़ कैसे कण्ट्रोल होता है ?

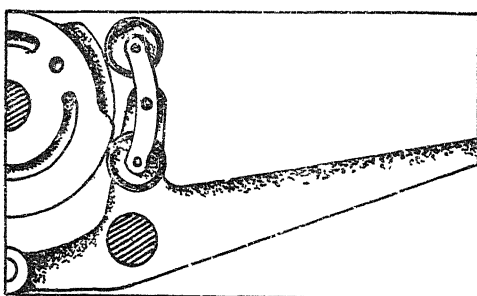
उत्तर—देखो चित्र न० ११७ ।

चित्र में C वह अवस्था दिखाई गई है जब इन्जन फोरगियर में चलता है : इस अवस्था में स्कोल न० ६ और ७ ऐगजास्ट कैम के निकट होते हैं ।

जब इन्जन फोरगियर में चलता है तो कैम बक्स की चिन्ह वाली प्लेट ( Graduated Disc ) जो चित्र न० ११४ में दिखाई गई है, घड़ी की गति के विपरीत चलती है । चूंकि यह प्लेट स्क्रू शाफ्ट पर लगी होती है इसलिये स्क्रू शाफ्ट की फोरगियर में गति का अनुमान कर लिया जाता है ।

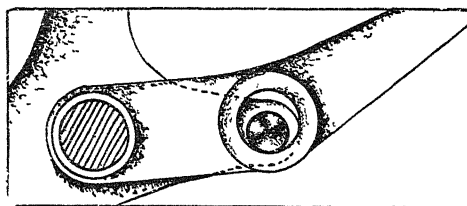


चित्र १२०.A.



चित्र १२०.B.

चित्र न० १२०.A में दोनो स्टीम कैम दिखाई गई हैं और उन पर बैठे हुये दो गोलर दिखाये गये हैं । चित्र न० १२१ में स्टीम कैम के लीवर का अगला भाग दिखाया है ।



चित्र १२१.

चित्र न० १२० में एक रोलर एक स्टीम कैम के हम्प पर चढ़ गया है। इस चढ़ने का लीवर पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता क्योंकि जितनी गति हम्प ने रोलर को दी है उतनी गति उस ढील में समाप्त हो जाती है जो लीवर के अगले भाग (चित्र न० १२१) में दिखाई गई है।

परन्तु जब रोलर दूसरी स्टीम कैम के हम्प पर चढ़ता है तो वाल्व को गति मिलनी आरम्भ हो जाती है। चित्र न० १२० B में दोनो रोलर स्टीम कैम के हम्प पर चढ़े हुए दिखाये गये हैं। इसलिये दूसरी कैम को ऐडमिशन अर्थात् प्रवेश वाली कैम कह सकते हैं।

जैसे ही कि पहली कैम पर से रोलर नीचे गिरता है तो दूसरी कैम लीवर की ढील ले लेती है परन्तु वाल्व सीटिङ्ग पर बैठ जाता है, इस लिये दूसरी कैम का नाम कट आफ़ कैम हो जाता है।

फ़ोरगियर में अन्दर वाली कैम कट आफ़ कैम होती है और बैक गियर में जब कि स्क्र्यू शाफ़्ट घड़ी की गति के अनुसार घूमती है बाहर वाली कैम कट आफ़ का काम करती है।

**प्रश्न १२४—कैम बक्स में कट आफ़ को शीघ्र कैसे किया जा सकता है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० ११७ C। जब लीवर धुमाया जाता है और फ़ोरगियर से बैक गियर में किया जाता है तो स्क्रोल न० ६ स्टीम कैम की ओर चलने लगता है। चूंकि यह स्क्रोल स्क्र्यू शाफ़्ट की चूड़ियों पर लगा है इसलिये चलते समय स्क्रोल नट के साथ लगे राड कैम न० १ को धुमाते हैं। कैम न० २ नहीं घूम सकती क्योंकि राड उसके स्लाट में चलते हैं।

जैसा कि ऊपर के प्रश्नोत्तर में वर्णन किया गया है न० १ कैम फ़ोरगियर में कट आफ़ कैम होती है। स्क्रोल न० ६ द्वारा यह कैम घूम कर रोलर की ओर जाती है। जितना अधिक यह रोलर की ओर जायेगी उतना ही हम्प के भाग की यात्रा कम हो जायेगी अर्थात् रोलर हम्प पर से शीघ्र गिरेगा और कट आफ़ शीघ्र हो जायेगा।

इसी प्रकार जब बैक गियर (चित्र न० ११७ A) से लीवर मिड गियर की ओर किया जाता है तो स्क्रोल न० ७ ऐगजास्ट कैम की ओर चली जाती है। इस स्क्रोल का सम्बन्ध कैम न० २ से राडो द्वारा है। जब स्क्रोल नट न० ७ घूमता है तो कैम न० २ रोलर की ओर चल कर हम्प की यात्रा को छोटा करती जाती है और कट आफ़ शीघ्र होता रहता है।

मिड गियर में स्क्रोल स्टीम कैमों को धुमा इस प्रकार खड़ा कर देते हैं कि जब

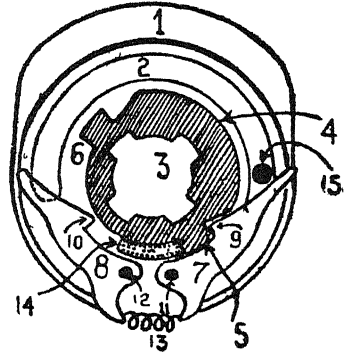
इञ्जन डैड सैटर पर खड़ा हो तो ऊपर वाला रोलर एक कैम के स्टैप पर हो और दूसरा रोलर दूसरी कैम के स्टैप पर। दोनों स्टैप वाल्व को दबा कर लीड स्टीम खोलदे। इस अवस्था में यदि स्क्रू शाफ्ट किसी और हिले तो वाल्व तत्काल बंद हो जायेगा।

चूँकि लीवर फोर गियर से बैक गियर करते समय या बैक गियर से फोर गियर करते समय केवल कट आफ कैम घूमती है इसलिये ऐडमिशन कैम इस प्रकार बांधी जाती है कि जब क्रैंक डैड सैटर पर हो वह स्टैप द्वारा केवल लीड खोले।

### प्रश्न १२५—ऐग्जास्ट कैम अपनी दशा कैसे बदल लेती है ?

उत्तर—देखो चित्र न० १२२। चित्र में ऐग्जास्ट कैम दिखलाई गई है जिसके साथ कुछ ऐसे भाग लगाए हैं जिससे कि यह धीरे-धीरे घूमने के स्थान पर शीघ्र ही दूसरी अवस्था धारण कर लेती है।

न० १ ऐग्जास्ट कैम (Exhaust Cam)।



चित्र १२२.

न० २ ऐग्जास्ट कैम का स्लाट (Slot)।

न० ३ स्क्रू शाफ्ट (Screw Shaft)।

न० ४ फ्लैज (Flange) जो एक बुश पर लगा हुआ है। उसको ड्राविंग डोग (Driving dog) भी कहते हैं।

न० ५ और ६ लग (Lug) जो उसी बुश पर लगे हुए हैं जिस पर फ्लैज है।

न० ७ और ८ कैच (Catch)।

न० ९ और १० पावल (Powel), यह कैच को पकड़ने वाला भाग है।

न० ११ और १२ कैच पिन (Catch pin)।

न० १३ स्प्रिङ्ग जो दो कैच के बीच है और कैच को दबाए रखता है।

न० १४ ऐग्जास्ट कैम पर एक बड़ा हुआ टुकड़ा।

न० १५ स्क्रोल राड।

जब लीवर घुमाया जाता है तो स्क्रोल राड न० १५ स्लाट न० २ में बड़ी सरलता से घूमता है और ऐग्जास्ट कैम पर कोई गति उत्पन्न नहीं करता। परन्तु जब लीवर सैटर से पीछे और बैक गियर में ५४ प्रतिशत आगे होता है तो कैम राड कैच न० ७ को ढकेल देता है। पावल न० ९ लग न० ५ से दूर हो जाता है और कैम स्वतन्त्र हो जाती है। कैम पर बड़ा हुआ भाग न० १४ भी साथ घूमने लगता है और कैच भी साथ घूमने

लगते हैं। जिससे कि कैच न० ८ का पावल न० १० लग न० ६ को पकड़ लेता है। चू कि बैक गियर में इञ्जन की गति उल्टी होती है, इसलिए कैच न० ८ लग न० ६ और कैम के बड़े हुए भाग न० १४ को विपरीत चलाता रहता है परन्तु ऐगजास्ट कैम की दशा  $६०^{\circ}$  बदल कर।

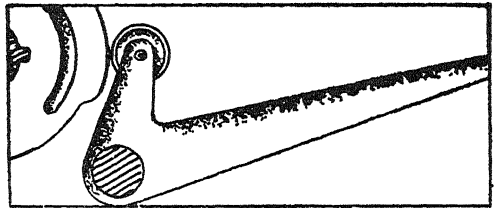
आजकल के नए कैम बक्सों में दो ऐगजास्ट कैम लगी हैं। एक कैम जिसका हम्प छोटा है अपने स्थान पर दृढ़ है। दूसरी कैम फोर गियर में एक ओर होकर पहली कैम का हम्प बढ़ा देता है, मिड गियर में बराबर हो जाती है और बैक गियर में दूसरी ओर।

**प्रश्न १२६—ऐगजास्ट कैम पर आगज़िलरी कैम (Auxiliary Cam) क्यों लगाई गई है ?**

उत्तर—देखो चित्र ११७ भाग न० ५। आगज़िलरी कैम, ऐगजास्ट कैम की भौति होती है लेकिन मोटी कम होती है। यह ऐगजास्ट कैम के साथ लगी होती है। इसका स्लाट ऐगजास्ट कैम से कम लम्बा होता है। जब लीवर घुमाते हैं तो एक स्क्रोल का स्क्रोल राड ऐगजास्ट कैम के स्लाट में चलता है। जब लीवर दस प्रतिशत कट आफ के समीप होता है तो यह चलता हुआ स्क्रोल राड आगज़िलरी कैम के स्लाट के सिरे पर जा पहुँचता है और उसको ढकेलने लगता है। आगज़िलरी कैम घूम जाती है और ऐगजास्ट कैम का हम्प बढ़ा देती है। सिलण्डर के ऐगजास्ट का समय अधिक हो जाता है और कम्प्रेशन कम।

**प्रश्न १२७—ऐगजास्ट कैम का रोलर और लीवर किस प्रकार का होता है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० १२३। इस कैम के लीवर में केवल एक रोलर होता है। दो रोलरों की इसलिए आवश्यकता नहीं क्योंकि ऐगजास्ट कैम केवल एक होती है।



चित्र १२३.

**प्रश्न १२८—टैपिट (Tappet) कहाँ लगते हैं और उनका क्या लाभ है ?**

उत्तर—देखो चित्र न० १२४।

कैम बक्स में टैपिट स्टीम और ऐगजास्ट लीवर के नीचे लगे होते हैं। दूसरे शब्दों में लीवर और वाल्व स्पिण्डल के बीच होते हैं। इनकी बनावट एक विशेष ढंग की

होती है ताकि इनको लम्बा या छोटा किया जा सके और ये लीवर के साथ लग कर चले और इनमे से तेल नष्ट भी न होता रहे। चित्र में नं० १ कैम बक्स का भाग दिखलाया गया है, जहाँ टैपिट फ्रिट होता है।

नं० २ लीवर (Lever) है।

नं० ३ टैपिट (Tappet) है।

नं० ४ टैपिट गाइड (Tappet guide) है जिसमे टैपिट चलता है।

नं० ५ टैपिट ऐडजस्ट करने वाला टुकड़ा (Adjust piece) है।

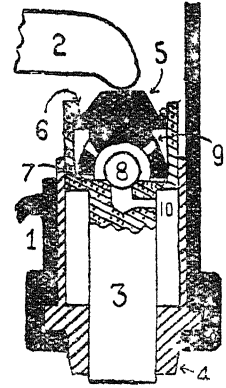
नं० ६ टुकड़े को रोकने वाला स्पृङ्ग है।

नं० ७ शिम (Shim) हैं। ये फ़ौलाद की पतली वाशर होती है जिनको ऐडजस्ट पीस और टैपिट के बीच डालकर टैपिट को लम्बा और निकाल कर टैपिट को छोटा कर देते हैं।

नं० ८ ऐडजस्ट पीस और टैपिट के बीच के स्थान में बाल वाल्व।

नं० ९ ऐडजस्ट पीस में दो छिद्र।

नं० १० टैपिट में छिद्र और मार्ग।



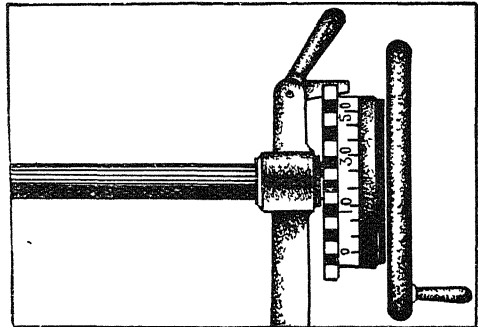
चित्र १२४.

जब लीवर टैपिट को नीचे दबाता है तो टैपिट और गाइड के बीच वायु दबती है और टैपिट के नीचे एक प्रकार की वायु की गद्दी बन जाती है। जब लीवर ऊपर जाता है तो बाल वाल्व बन्द हो जाता है। गाइड और टैपिट के बीच वैकम उत्पन्न हो जाता है जो कैम बक्स के गिरने वाले तेल को बाहर जाने से रोकता है क्योंकि बाहर की वायु का प्रेशर अन्दर की ओर होता है। टैपिट वाल्वों को सरलता से खोलता और बन्द करता है।

**प्रश्न १२६—कैपराटी गियर में सैक्टर प्लेट किस प्रकार की होती है ?**

उत्तर—कैपराटी में सैक्टर प्लेट एक रिग के समान गोल होती हैं जो रिवर्स वील पर चढ़ा रहता है। चित्र नं० १२५ में रिवर्स वील है जिस पर सैक्टर प्लेट लगी है।

रिवर्स वील के एकही चक्कर में फोर गियर और बैक गियर के सब अंक आ गए हैं क्योंकि आगे



चित्र १२५.

चक्कर में एक स्क्रोल ऐगंजास्ट कैम से चलकर स्टीम कैम की ओर जाता है अर्थात् मिड गियर में। शेष आधे चक्कर में मिड से बैक गियर में अर्थात् दोनों स्क्रोल स्टीम कैम की ओर हो जाते हैं।

**प्रश्न १३०—लैण्टर्न वाल्व और कैपराटी वाल्व में क्या भेद है ?**

उत्तर—(१) सब से बड़ा भेद यह है कि कैपराटी का कैम बक्स है और सरलता से हटाया जा सकता है। इसकी मरम्मत या देख भाल वर्कशाप में ले जाकर भली भौति की जा सकती है। इसके विपरीत लैण्टर्न वाल्व गियर को इन्जन के अन्दर ही मरम्मत करना पड़ता है। इसका पृथक करना असम्भव है क्योंकि इसके कई भाग इन्जन फ्रेम के भाग हैं।

(२) कैपराटी में कैम शाफ्ट पर चढ़ी होती है इसलिए दोष होने पर बदली जा सकती है। लैण्टर्न में एकही कैम राड होता है। किसी एक में दोष उत्पन्न होने पर कैम के सैट (set) को बदलना पड़ता है।

(३) कैपराटी में शून्य से लेकर फोर गियर तक कहीं भी लीवर रखकर कट आफ्ट से काम ले सकते हैं क्योंकि स्टीम कैम अपने स्थान से घूम कर प्रत्येक कट आफ्ट पर खड़ी हो जाती है परन्तु लैण्टर्न में कैम राड पर निश्चित प्रतिशत कट आफ्ट पर थो बनाये गए हैं जिससे उन निश्चित कट आफ्टों के अतिरिक्त और किसी कट आफ्ट से काम नहीं लिया जा सकता।

(४) कैपराटी का कैम बक्स तेल से भरा रहता है। इसके सब भाग तेल में चलते हैं और रगड़ से बचे रहते हैं। लैण्टर्न का तेल में चलना सम्भव तो है परन्तु सिलण्डर के ऊपर होने से तेल गाढ़ा नहीं रहता।

(५) कैपराटी का लीवर दो स्टीम कैम पर चलता है। इसके विपरीत लैण्टर्न का एक स्टीम कैम पर। कैपराटी में गियर परिवर्तित करने पर स्टीम कैम और ऐगंजास्ट कैम अपनी दशा परिवर्तित करती हैं, परन्तु लैण्टर्न में दूसरी कैम लीवर के सामने आ जाती हैं।

(६) कैपराटी में वाल्व को उठाकर सीटिंग पर बिठाने के लिए स्पिण्डल के नीचे स्टीम का प्रेशर प्रयोग किया जाता है परन्तु लैण्टर्न में वाल्व को स्पृंग ऊपर दबाए रखता है।

**प्रश्न १३१—लैण्टर्न में बाईपास वाल्व का प्रबन्ध किस प्रकार किया गया है ताकि जब इंजन रैग्युलेटर बन्द में दौड़ रहा हो तो पिस्टन के आगे और पीछे प्रेशर और वैकम नष्ट होता रहे ?**

उत्तर—जब इन्जन बन्द रैग्युलेटर में दौड़ रहा हो तो लीवर डिफ्ट या मध्य पोझीशन में कर देते हैं जिससे कि कैम राड का गोल भाग वाल्व क्रैक के सामने आ जाता है और सब वाह्व अपनी सीटिंग से उठे रहते हैं। स्टीम खाना ऐगंजास्ट खाना और सिलण्डर की दोनों पोटें एक दूसरे से सम्बन्ध बना लेती हैं जिससे कि प्रेशर के आने

जाने में कोई रुकावट नहीं रहती और एक बाईपास तैयार हो जाता है।

### प्रश्न १३२—कैपराटी में बाईपास कैसे लगाया जाता है ?

उत्तर—कैपराटी में वाल्व को उठाने के लिए स्पृंग नहीं होते बल्कि ऐक्चुएटिंग स्टीम का प्रेशर उनको उठाए रखता है। यह स्टीम इंटरनल स्टीम पाइप से आता है इसलिए ज्यों ही रैगुलेटर बन्द करते हैं वाल्व के नीचे स्टीम के न होने से वाल्व अपनी सीटिंग से गिर जाते हैं। स्टीम खाना, एगजास्ट खाना और सिलण्डर की पोर्टों के बीच कोई रुकावट नहीं रहती और एक बाईपास स्वयं ही बन जाता है।

### प्रश्न १३३—कैम बक्स और ऐक्सल पर पिस्टन क्रैंक कैसे सैट किए गए हैं ?

उत्तर—जब दाईं ओर का क्रैंक ऊपर हो तो कैम बक्स की नम्बर प्लेट जो स्क्रूयु शाफ्ट पर लगी हुई है और दृष्टिगोचर होती है इस प्रकार खड़ी होती है कि उसका तारे का चिन्ह नीचे होता है और यह चिन्ह इन्जन के चलने पर क्रैंक के विपरीत चलता है और जब क्रैंक आगे या पीछे हो तो क्रैंक की पोजीशन में हो जाता है। जब क्रैंक नीचे हो तो यह चिन्ह ऊपर होता है। दूसरी सब अवस्थाओं में यह चिन्ह सीधा क्रैंक के लम्ब पर होता है। बाईं ओर के कैम बक्स की नम्बर का प्लेट का तारे का चिन्ह क्रैंक के साथ चलता है अर्थात् क्रैंक आगे हो या पीछे, नीचे हो या ऊपर, यह चिन्ह भी वही होगा।

### प्रश्न १३४—कैपराटी वाल्व गियर में तेल का प्रबन्ध कहाँ २ है और किन २ बातों पर विशेष ध्यान देना आवश्यक है ?

उत्तर—(१) कैम बक्स। इसको इतना भरना चाहिए कि गलास, जहाँ से तेल दृष्टिगोचर होता है, आधा भर जाये।

(२) वाल्व स्पिण्डल। इनको स्टीम के साथ मिला हुआ तेल मिलता रहता है।

(३) ड्राईविंग गियर बक्स। इसके ऊपर तेल का झग लगा हुआ है साथ ही मापने वाला राड है। इस राड पर चिन्ह के हिसाब से तेल भर देना चाहिए।

(४) क्रॉस गियर बक्स (Cross gear Box), इसके लिए तेल की डिब्बिया लगाई गई है जिसमें तिरमल लगे हैं ?

(५) रिवर्स गियर (Reverse gear)। इस पर ग्रीस (Grease) के निप्पल लगे हैं।

प्रश्न १३५—आजकल के इन्जनों में स्टीम पोर्टें बहुत बड़ी बनाई जाती हैं जब कि इतनी पोर्टें खुलने नहीं पाती। बड़ी पोर्टें बनाने का क्या कारण है ?



उत्तर—इस अध्याय के आरम्भ में वर्णन किया गया है कि सिलण्डर की पोर्टें जब स्टीम खाने से मिलती है तो स्टीम पोर्टें कहलाती है। जब ऐगजास्ट खाने से मिलती है तो ऐगजास्ट पोर्टें कहलाती है। जब ये स्टीम पोर्टें होती है तो यह ठीक है कि वाल्व इन्हे एक इंच के लग-भग खोलता है और इस समय बड़ी पोर्टें की आवश्यकता नहीं होती, परन्तु जब यही पोर्टें ऐगजास्ट पोर्टें बन जाती है तो वाल्व उसे पूर्ण ढंग से खोल देता है। ऐगजास्ट के समय इसका बड़ा होना आवश्यक है क्योंकि सिलण्डर में काम करने के पश्चात् स्टीम घनत्व में बढ़ जाता है और इसके निकलने के लिए बड़े मार्ग की आवश्यकता होती है।

प्रश्न १३६—सिलण्डर में फैलाव के प्रतिशत और कम्प्रेशन के प्रतिशत में क्यों भेद है जब कि लैप ही फैलाव और कम्प्रेशन उत्पन्न करती है? उदाहरणार्थ एक इंजन का ऐडमिशन ७५ प्रतिशत और ऐगजास्ट ६० प्रतिशत पर होता है और कम्प्रेशन ६५ प्रतिशत तक तो उसका फैलाव १५ प्रतिशत होगा और कम्प्रेशन ५ प्रतिशत। यह भेद क्यों?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर नं० ३२।

पिस्टन की गति आरम्भ से ५० प्रतिशत तक बढ़ती है और ५० प्रतिशत से सिलण्डर के अंत तक घटती है। साधारण शब्दों में २५ प्रतिशत से ७५ प्रतिशत तक उसकी गति तीव्र होती है। जब फैलाव होता है तो पिस्टन तीव्र गति के क्षेत्र में होता है इसलिए जब तक लैप चले वह १५ प्रतिशत यात्रा कर जाता है। परन्तु जब कम्प्रेशन होता है उस समय पिस्टन सिरे पर होता है और कम गति के क्षेत्र में होती है इसलिए जब तक लैप चले वह पिस्टन सिलण्डर का केवल ५ प्रतिशत यात्रा कर सकता है। पिस्टन की गति ही इस भेद का कारण है।

प्रश्न १३७—लीवर उठाने पर फैलाव का समय क्यों बढ़ता है जब कि लीवर उठाने से पूर्व भी वही लैप फैलाव उत्पन्न करती है तत्पश्चात् भी वही। उदाहरणार्थ लीवर उठाने पर इसी इंजन का, जिसका वर्णन ऊपर वाले प्रश्न में आ चुका है, फैलाव १५ के स्थान पर ५० प्रतिशत हो जाता है जब ऐडमिशन २५ प्रतिशत कर दिया जाए?

उत्तर—लीवर उठाने से पूर्व कट आफ ७५ प्रतिशत पर होता है और फैलाव इसके पश्चात् अर्थात् फैलाव तब होता है जब पिस्टन की गति कम हो रही होती है।

परन्तु जब लीवर २५ प्रतिशत पर रखा जायेगा तो कट आफ़ के पश्चात् पिस्टन की गति बढ़ रही होगी। सिलण्डर के मध्य में अधिक गति होगी और ७५ प्रतिशत पर कुछ कम हो जाएगी। दूसरे शब्दों में २५ से ७५ प्रतिशत तक अधिक से अधिक गति होती है और उस समय में जब कि लैप पोर्ट को बन्द किए होता है पिस्टन ५० प्रतिशत चल जाता है और सिलण्डर में ५० प्रतिशत फैलाव हो जाता है। इसके विपरीत वाल्व कम गति के क्षेत्र में चल रहा होता है।

**प्रश्न १३८—लम्बे सिलण्डर और स्ट्रोक (Stroke) वाले इंजन अच्छे हैं या छोटे सिलण्डर या स्ट्रोक वाले ?**

**उत्तर—**छोटे स्ट्रोक और बड़े व्यास वाले सिलण्डर ऐसे इन्जन के लिए अच्छे हैं जहाँ लोड को ढकेलने के लिए अधिक शक्ति की आवश्यकता होती है और गति शीघ्र बढ़ानी आवश्यक होती है, जैसा कि शंटिंग इन्जन।

लम्बे स्ट्रोक और छोटे व्यास वाले सिलण्डर अधिक लम्बी यात्रा करने वाले इंजनों के निम्न उपयुक्त माने गए हैं क्योंकि लम्बे सिलण्डर होने से निम्नलिखित लाभ होते हैं।

(१) कट आफ़ शीघ्र कराकर स्टीम के फैलाव से पूर्णरूप से काम लिया जा सकता है अर्थात् बहुत कम प्रेशर पर स्टीम ऐगजास्ट किया जा सकता है।

(२) सिलण्डर लम्बे होने से पिस्टन क्रैंक का थ्रू भी अधिक हो जाता है अर्थात् क्रैंक पहिये के सैक्टर से दूर लगानी पड़ती है। क्रैंक धिन सैक्टर से जितनी दूर होगी उतना ही लीवरेज (Leverage) बढ़ जायेगा और इन्जन उतना ही अधिक भार खींचेगा और शक्तिशाली माना जायेगा।

(३) पिस्टन की गति बढ़ जायेगी।

**उदाहरण—**यदि २० इंच लम्बा सिलण्डर हो तो पहिए के एक चक्कर में पिस्टन ४० इंच चलेगा और यदि अब सिलण्डर लम्बा लगाकर २६ इंच कर दिया जाये तो पिस्टन की गति ५२ इंच हो जायेगी। पिस्टन स्पीड बढ़ाने से यह लाभ होता है कि स्टीम को रुकने का समय नहीं मिलता और यदि पिस्टन की गति कम होने से स्टीम रुक जाये तो स्टीम का अधिक भाग पानी बन जाता है।

**प्रश्न १३९—सिलण्डर के अन्दर की शक्ति कैसे बढ़ाई जाती है, कितनी सीमा तक और क्यों ?**

**उत्तर—**सिलण्डर की शक्ति बायलर का स्टीम प्रेशर बढ़ाने से और सुपरहीटिंग नालियों में स्टीम का तापक्रम अधिक करने से बढ़ाई जा सकती है। बायलर स्टीम प्रेशर बढ़ाने की सीमा ३१० पौड प्रतिवर्ग इंच है और तापक्रम ७५० डिग्री फ़ार्नहीट तक बढ़ाया जा सकता है। सीमा स्थापित करने के कारण निम्नलिखित हैं:—

(१) जितना प्रेशर अधिक होगा उतनी ही माटी प्लेटे लगानी पड़ेगी और जितनी प्लेटे मोटी होगी उतना ही भारी वायलर होगा और प्लेटों के बीच अन्तर भी कम हो जायेगा।

(२) स्टे अधिक लगानी पड़ेगी, वायलर के अन्दर एक जाल बिछ जायेगा जिससे कि पानी के बहाव में रुकावट पड़ेगी।

(३) मोटी प्लेटे होने से वह अधिक ताप पी जायेगी, ताप अधिक बढ़ाना पड़ेगा। प्लेटे अति गर्म हो जायेगी जिससे कि उन पर जमा हुआ मैल फैलता रहेगा और प्लेटों को अधिक हानि पहुँचेगी।

(४) पानी के बहाव की गति बढ़ जायेगी जिससे कि इन्जन प्राईम करेगा।

(५) वायलर की फ्रौलाद की प्लेट ६५० डिग्री फार्नहीट से अधिक ताप सहन नहीं कर सकती। अधिक तापक्रम सहन करने वाला तेल नहीं मिल सकेगा जो सिलण्डर में प्रयोग हो सके।

(६) पापिट वाल्व लगाने पड़ेगे, मरम्मत और संभालने का व्यय अधिक हो जायेगा।

**प्रश्न १४०—सिलण्डर में स्टीम का व्यय कैसे कम किया जा सकता है और उसकी शक्ति का नाश होने से कैसे रोका जा सकता है ?**

उत्तर—ट्रैफिक यार्ड (Traffic yard) के अन्दर लूज शंट (Loose shunt) करने के लिये पाँच साधन आवश्यक है :—

(१) इन्जन की आरम्भिक शक्ति अधिक-से-अधिक हो।

(२) इन्जन शीघ्र ही रुक जाये।

(३) इन्जन की शक्ति लेकर गाड़ी दौड़े।

(४) दौड़ती हुई गाड़ी में कोई बाधा न हो।

(५) गाड़ी धक्के से न रुके।

यदि सिलण्डर को यार्ड मान लें, स्टीम को इन्जन और पिस्टन को गाड़ी तो पाँच साधन यहाँ भी आवश्यक होंगे—

(१) पिस्टन को पहला धक्का अधिक-से-अधिक स्टीम की शक्ति से मिले अर्थात् ऐडमिशन (Admission) शक्तिशाली हो।

(२) सिलण्डर में स्टीम शीघ्र कट आफ कर दिया जाये। (Early cut off)

(३) पिस्टन उसी स्टीम की शक्ति लेकर दौड़े जो उसे दी गयी है। (Proper expansion)

(४) पिस्टन के आगे बाधा न हो अर्थात् ऐग्जास्ट ठीक होता हो। (Free exhaust)

(५) पिस्टन किसी गद्दी पर जाकर पड़े। (Proper compression)

**प्रश्न १४१—स्टीम का प्रवेश देखने के लिये कि वह शक्ति-शाली है अथवा नहीं, ड्राइवर को क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—स्टीम का प्रवेश या पिस्टन का पहला धक्का तब शक्तिशाली हो सकता है जब निम्नलिखित दोष न हों :—

(१) वायलर के स्टीम प्रेशर का कम होना या कम रखना। स्टीम प्रेशर कम रखने से सिलिण्डर में प्रेशर कम हो कर जायेगा।

(२) रैगुलेटर पूरा न खोलना। रैगुलेटर पूरा खोलने से स्टीम चैस्ट वायलर का भाग बन जाती है। वायलर के और स्टीम चैस्ट के प्रेशर में कोई अन्तर नहीं रहता।

(३) शीघ्र कट आफ़ पर पोर्टें अधिक-से-अधिक न खुले। (देखो प्रश्नोत्तर नं० १०३)।

(४) लीड रटीम ठीक प्रकार से मिलता न हो। (देखो प्रश्नोत्तर नं० ५५)।

(५) क्लियरैन्स कम-से-कम हो। (देखो प्रश्नोत्तर नं० ३८)।

(६) पिस्टन ग्लैण्ड या कवर आदि ब्लो न करे, नहीं तो बना-बनाया प्रेशर उड़ जायेगा।

**प्रश्न १४२—कट आफ़ को कंट्रोल करने का क्या उपाय है, और यह कैसे जान सकते हैं कि कट आफ़ ठीक हो रहा है ?**

उत्तर—प्रश्नोत्तर नं० १०६ में बताया गया है कि लीवर को मध्य की ओर लाने पर कट आफ़ शीघ्र होता जाता है। ड्राइवर लीवर को उस कम-से-कम कट आफ़ पर रखे जिस पर कि इन्जन ठीक प्रकार से काम कर सके। उचित से कम कट आफ़ पर रखने से प्रवेश तो कम हो जाता है परन्तु इन्जन में भार खींचने की शक्ति नहीं रहती और साथ-ही-साथ कम्प्रेशन के बढ़ जाने से इन्जन कटके मारने लगता है।

यदि लीवर को मध्य में लाने पर इन्जन की ध्वनि अनियमित सुनाई दे तो यह जान लेना चाहिए कि सैक्टर प्लेट के अंक ठीक नहीं लगाये गए या मोशन में दोष है। सैक्टर प्लेट के अंक टैस्ट करने के लिए एक डार्क ब्लॉक को क्वाड्रैट लिंक के मध्य में करें और दूसरी ओर के डार्क ब्लॉक को देख लें कि मध्य में है अथवा नहीं। इसके पश्चात् लीवर का निरीक्षण करें। वह भी मध्य में होना चाहिए। यदि भेद हो तो दोष स्पष्ट है।

प्रश्नोत्तर नं० १५७ में वर्णन किये गये उपाय से जान लें कि कौनसी पोर्ट अधिक खुली है और कौनसी कम। जब तक पोर्ट एक समान न खुले तब तक सैक्टर प्लेट के अंक दोष रहित नहीं हो सकते।

**प्रश्न १४३—उचित रूप से फैलाव (expansion) कैसे हो सकता है ?**

उत्तर—फैलाव के लिए आवश्यक है कि जो स्टीम सिलिण्डर में प्रवेश कराकर कट आफ कर दिया गया है वह पिस्टन के धकेलने के काम आये, नष्ट न हो जाये।

यह स्टीम दो स्थानों से नष्ट हो सकता है। (१) वाल्व के ऐगजास्ट रिग ठीक न हो और (२) सिलिण्डर कवर या ग्लैण्ड ब्लो करते हैं।

**प्रश्न १४४—पिस्टन के चलने में रुकावट डालने वाली कौन सी बाधाएँ हैं ?**

उत्तर—जब पिस्टन के एक ओर स्टीम का प्रेशर हो तो दूसरी ओर प्रेशर नहीं होना चाहिए नहीं तो वास्तविक प्रेशर कम हो जायेगा और इन्जन की शक्ति कम हो जायेगी।

पिस्टन की गति के विरुद्ध प्रेशर निम्न कारणों से हो सकता है :—

- (१) ब्लास्ट पाईप का मुख छोटा हो और सारा स्टीम निकाल न सके।
- (२) पोर्ट साफ़ न हो। उन पर कारबन जमा हो।
- (३) पिस्टन के एक ओर का स्टीम दूसरी ओर चला जाता हो।
- (४) पिस्टन वाल्व के रिग स्टीम न रोकते हो।

कारण नं० ३ व ४ के लिए पिस्टन और पिस्टन वाल्व के रिग टैस्ट करने पड़ेंगे। उपाय के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १६१।

**प्रश्न १४५—पिस्टन के सम्मुख गद्दी (compression) कैसे ठीक रह सकती है ?**

उत्तर—उसके लिए आवश्यक है कि वाल्व के ऐगजास्ट रिग ठीक हो और पिस्टन ग्लैण्ड व कवर ब्लो न करते हो।

**प्रश्न १४६—पोटों का साइज (Size) कितना होना चाहिए और क्यों ?**

उत्तर—पोटों का साइज सिलिण्डर का १२ प्रतिशत या १० प्रतिशत होना चाहिए। यदि इससे अधिक बड़ी पोर्ट होगी तो क्लीयरैन्स वाल्वूम बढ़ जायेगा और स्टीम अधिक नष्ट होगा। विस्तार के निमित्त देखो प्रश्नोत्तर नं० ३६।

यदि पोर्ट छोटी होगी तो स्टीम की रुकावट बढ़ जायेगी। यदि पोर्ट बड़ी होंगी तो वाल्व की गति भी बढ़ानी पड़ेगी और जितनी वाल्व की गति बढ़ेगी उनना ही क्वाड-रैण्ट लिंक लम्बा करना पड़ेगा और जितना क्वाडरैण्ट लिंक लम्बा होगा उतना ही उसे

आगे और पीछे बड़ी कोण पर झुकाना पड़ेगा और जितना कुवारड्रैट लिंक झुकेगा उतनी ही डाई ब्लॉक स्लिप अधिक होगी।

**प्रश्न १७७—डाई ब्लॉक स्लिप (Die Block slip) किसे कहते हैं तथा इसका वाल्व की गति पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—डाई ब्लॉक स्लिप तीन समय पर होता है।

(१) जब क्वाड्रैण्ट लिंक ट्रनयन पर झूलता है तो डाई ब्लॉक की अवस्था क्वाड्रैण्ट लिंक में आगे-पीछे वह नहीं रहती जो उस समय होती है जब क्वाड्रैण्ट लिंक सीधा खड़ा हो। डाई ब्लॉक अपने स्थान पर स्थिर रहता है। परन्तु क्वाड्रैण्ट लिंक झूलकर ऊँचा और नीचा होता रहता है।

(२) जब क्वाड्रैण्ट लिंक (Quadrant link) घूमकर लेटा रूप धारण करता है तो डाई ब्लॉक क्वाड्रैण्ट लिंक में खड़ा हो जाता है और क्वाड्रैण्ट लिंक खेचा जाता है। डाई ब्लॉक रिलफ कर जाता है और क्वाड्रैण्ट लिंक और ऐक्सैट्रिक राड की गति डाई ब्लॉक और वाल्व को नहीं मिलती, पोर्ट अनुमान से कम खुलती है।

(३) जब रेड्यस राड को पिन अर्धव्यास में घूमते समय लिफटिङ्ग लिंक पिन द्वारा डाई ब्लॉक को उठाती है तो भी स्लिप होता है।

यह तीनों स्लिप मिलकर वाल्व सैटिङ्ग को दोषी कर देते हैं।

**प्रश्न १४८—राइट हैंड इंजन (Right Hand Engine) और लैफ्ट हैंड इंजन (Left Hand Engine) में क्या भेद है ?**

उत्तर—दाई ओर का क्रैंक बाई ओर के क्रैंक की तुलना या तो ६० डिग्री आगे होता है या ६० डिग्री पीछे, दूसरे शब्दों में पहिले के चक्कर का एक चौथाई आगे या पीछे। यह कोण इसलिए निश्चित है कि जब एक क्रैंक आगे या पीछे हो अर्थात् डैड सैण्डर पर हो और इंजन को चलाने के अयोग्य हो तो दूसरा क्रैंक ऊपर या नीचे अवश्य हो ताकि फोर गियर या बैक गियर में एक ओर की पोर्ट पूर्ण रूप से खोल दे।

जब फोर गियर में चलने पर दाई ओर का क्रैंक बाई ओर के क्रैंक से ६० डिग्री आगे चले तो इंजन को राइट हैंड इंजन कहते हैं। परन्तु यदि बाई ओर का क्रैंक इंजन के आगे चलने पर दाई ओर के क्रैंक से ६० डिग्री आगे चले तो वह इंजन लैफ्ट हैंड कहलाएगा।

आजकल के इंजन अधिकतर राइट हैंड होते हैं। राइट हैंड और लैफ्ट हैंड इंजन में भेद का ज्ञान होना इसलिए आवश्यक है कि जब कर्मचारी इंजन के एक ओर खड़ा हो तो उसे इस बात का पता चल जाये कि दूसरी ओर का क्रैंक किस अवस्था में है।

प्रश्न १४६—क्या क्रैंक और लीवर की अवस्था से यह ज्ञात कर सकते हैं कि वाल्व ने सिलण्डर में कौनसी पोर्ट स्टीम खाने से मिलाई है और कौनसी ऐगजास्ट खाने से। यदि ज्ञात हो सकता है तो कैसे ?

उत्तर—यदि क्रैंक आगे या पीछे हो तो जिस ओर क्रैंक होगा उस ओर की लीड पोर्ट खुली होगी और जिस ओर की लीड पोर्ट खुली होगी उसके प्रतिकूल सिलण्डर की पोर्ट ऐगजास्ट खाने से मिली होगी। लीवर आगे हो या पीछे या मध्य में हो तो वाल्व इस दशा से नहीं हिलेगा। एक ओर की लीड पोर्ट तथा दूसरी ओर की ऐगजास्ट पोर्ट खुली रहेगी।

यदि क्रैंक ऊपर हो तो लीवर के प्रतिकूल स्टीम पोर्ट खुली होगी और लीवर के ओर की ऐगजास्ट पोर्ट। उदाहरणार्थ यदि लीवर आगे हो तो सिलण्डर के पीछे की पोर्ट स्टीम खाने से मिली होगी और अगली ऐगजास्ट खाने से। यदि लीवर पीछे हो तो अगली स्टीम पोर्ट खुली होगी और पिछली ऐगजास्ट पोर्ट। परन्तु यदि लीवर मध्य में हो तो वाल्व भी मध्य में होगा। दोनों ओर की पोर्टें बन्द होगी।

यदि क्रैंक नीचे हो तो जिधर लीवर होगा उस ओर की स्टीम पोर्ट खुली होगी और दूसरी ओर की ऐगजास्ट पोर्ट। उदाहरणार्थ यदि लीवर पीछे होगा तो पीछे की स्टीम पोर्ट और आगे की ऐगजास्ट पोर्ट। परन्तु यदि लीवर मध्य में होगा तो दोनों पोर्टें बन्द होगी।

प्रश्न १५०—यदि क्रैंक आगे, पीछे, ऊपर तथा नीचे न हो परन्तु ४५ या १३५ डिग्री के लगभग हो तो पोर्ट की क्या दशा होगी ?

उत्तर—एक मण्डल खींचो। जिस ओर इञ्जन का अगला भाग कल्पित करो उस ओर शब्द F अर्थात्, फ्रन्ट और उसकी दूसरी ओर B अर्थात् बैक लिख दो।

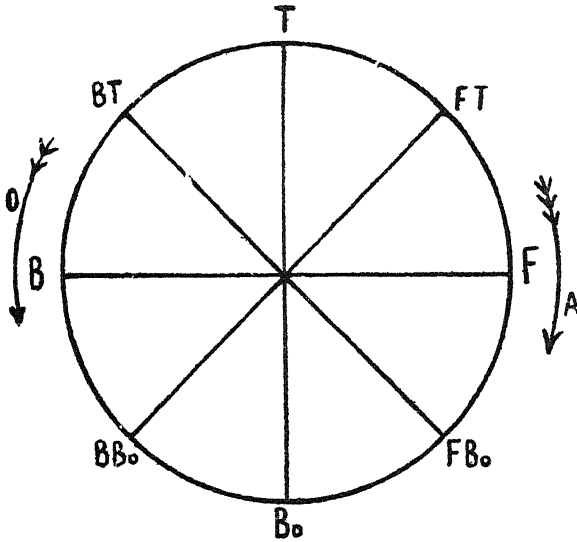
ऊपर T अर्थात् टॉप का शब्द लिखो और नीचे B<sub>o</sub> अर्थात् वायम का शब्द लिखो। (देखो चित्र नं० १२६)

ऊपर वाले ४५ डिग्री के कोण पर F T अर्थात्, फ्रन्ट टॉप और १३५ के कोण पर B T अर्थात् बैक टॉप। नीचे वाले ४५° की कोण पर B B<sub>o</sub> अर्थात् बैक वायम और १३५° पर B F अर्थात् बैक फ्रन्ट शब्द लिखो। एक तीर का चिह्न इस प्रकार लगाओ, जिस ओर पहिये की गति दिखानी हो। चित्र नं० १२६ में तीर का चिह्न A यह दिखाता है कि इञ्जन आगे की ओर जा रहा है या लीवर आगे की ओर

है। चित्र नं० १२६ में तीर का चिह्न B दिखाता है कि इञ्जन का लीवर पीछे है और इञ्जन पीछे की ओर चल रहा है।

पोट की दशा ज्ञात करने का उपाय निम्नलिखित है।

मान लो कि क्रैंक F T पर है और लीवर आगे है तो चित्र १२६ में तीर A देखो। इसके पश्चात् यह ज्ञात करो कि F T तक पहुँचने से पूर्व क्रैंक, किस लीड से चला था। चित्र से ज्ञात होता है कि B बैक लीड से चला था। यदि क्रैंक B T पर होता



चित्र १२६.

तो पिछली पोट पूरा खुली होती और यदि T पर होता तो भी पिछली पोट खुली होती, परन्तु F T पर क्रैंक  $\frac{3}{4}$  भाग चल चुका है। जब पिस्टन  $\frac{3}{4}$  भाग चल चुका हो तो पोट बन्द हो जाती है या होने वाली होती है। इसलिए F T पर पिछली पोट कट ऑफ़ पर और अगली ऐगजास्ट पर होगी।

इसी प्रकार जिस स्थान पर क्रैंक हो यह देखो कि वह किस लीड से चला है। जिस ओर की लीड से चला हो उस ओर की पोट स्टीम खाने में खुली होगी। यदि क्रैंक ४५ या ६० डिग्री यात्रा कर चुका होगा तो स्टीम पोट पूरी खुली होगी और यदि क्रैंक १३५ डिग्री यात्रा कर चुका होगा तो कट ऑफ़ पर पहुँच जायेगी।

यदि लीवर पीछे हो तो चित्र नं० १२६ में तीर B की दशा पर पहिया घूमता हुआ समझो।

नोट—ध्यान रहे कि जब एक ओर की स्टीम पोट या लीड खुली हो या कट



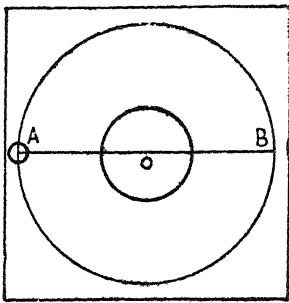
ऑफ़ या फैलाव हो तो दूसरी ओर की पोर्ट एगजास्ट में होती है।

यदि लीवर मध्य में हो तो भी चित्र नं० १२६ देख लो। क्रैंक की अवस्था का चित्र में अनुमान करो। अब लीड से क्रैंक की कोण देखो। जिस ओर की कोण  $६०^{\circ}$  से कम हो उस ओर की स्टीम पोर्ट बन्द है और जिस ओर की कोण  $६०^{\circ}$  से अधिक हो उस ओर की एगजास्ट पोर्ट खुली है। यदि क्रैंक  $६०^{\circ}$  की कोण पर हो तो दोनों पोर्ट बन्द हैं।

उदाहरण—मान लो कि क्रैंक F T पर है। अगली कोण  $६०^{\circ}$  से कम है इसलिए यदि लीवर बीच में हो तो अगली ओर की स्टीम पोर्ट बन्द है और पिछली ओर की एगजास्ट पोर्ट खुली है।

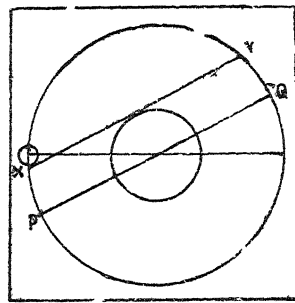
प्रश्न १५१—क्रैंक की अवस्था देखकर कैसे ज्ञात करोगे कि सिलिण्डर में कौनसी घटनायें हो रही हैं ?

उत्तर—चित्र नं० A में वृत्त दिखाया गया है जिस का सेंटर O है और व्यास A B है। A B को वाल्व की यात्रा के बराबर रखना पड़ता है। चिह्न O पर एक और वृत्त लैप को अर्द्धव्यास मानकर खींचा गया है। चिह्न A पर एक और वृत्त लीड के बराबर बनाया गया है।



A

चित्र १२७.



B

चित्र नं० १२७ B में एक रेखा X Y लीड और लैप के वृत्तों को छूती हुई खींची गई है। एक और रेखा P Q वृत्त के सेंटर O से X Y के समानान्तर खींची गई है।

वृत्त पर इस प्रकार लगाये गये यह चिह्न वह सब घटनायें बता सकते हैं जो क्रैंक की अवस्था से सम्बन्ध रखती है।

X चिह्न स्टीम के प्रवेश का समय (Point of admission) बताता है।

X Y स्टीम के प्रवेश (Period of admission) करने का अन्तर है।

Y कट ऑफ (Cut off) का समय है।

Y Q फैलाव का अन्तर (Period of expansion) है।

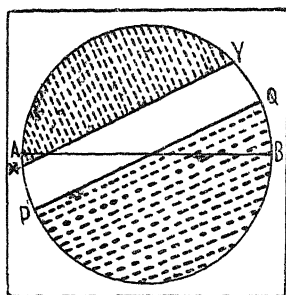
Q ऐगजास्ट का समय (Point of release) है।

Q P ऐगजास्ट का अन्तर (Period of exhaust) है।

P ऐगजास्ट बन्द होने का समय (Point of closing exhaust) है।

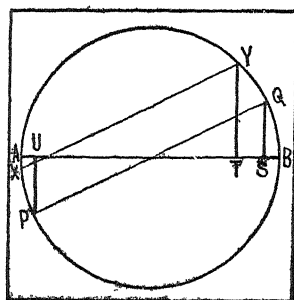
P X कम्प्रेशन का अन्तर (Period of compression) है।

प्रश्न १५२—क्रैंक की अवस्था देखकर सिलिण्डर में पिस्टन की अवस्था और सिलिण्डर में हाने वाली घटनायें कैसे ज्ञात करोगे ?  
देखो चित्र नं० १२८ A और B.



A

चित्र १२८.



B

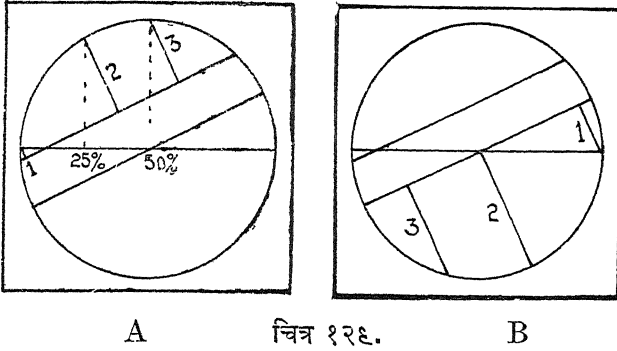
चित्र नं० १२८ A में ऐडमीशन की X Y रेखा और X Y चाप से बने हुए भाग को टूटी हुई खड़ी रेखाओं से काला कर दिया है ताकि यह ज्ञात हो सके कि जब क्रैंक इस चाप के अन्दर होगा तो स्टोम पोर्ट खुली होगी। इसी प्रकार P Q रेखा और चाप से बने हुए भाग में क्रैंक हो तो ऐगजास्ट पोर्ट खुली है।

वृत्त पर चिह्न क्रैंक की अवस्था और व्यास पर लगे चिह्न पिस्टन की अवस्था बताते हैं। यदि क्रैंक की अवस्था ज्ञात हो तो व्यास पर लम्ब गिराकर पिस्टन की अवस्था या प्रतिशत ज्ञात कर सकते हैं और यदि पिस्टन का प्रतिशत ज्ञात हो तो लम्ब उठाकर क्रैंक की अवस्था जान सकते हैं।

यदि क्रैंक से पिस्टन की अवस्था ज्ञात करनी हो तो Y कट ऑफ से एक लम्ब A B व्यास पर गिरा दे। चित्र १२८ B में यह लम्ब A B व्यास को T पर काटता है। यदि A B को १०० भाग में बाँट दे तो A T ऐडमीशन का अन्तर होगा और T कट ऑफ का प्रतिशत होगा। इसी प्रकार Q से A B रेखा पर डाला हुआ लम्ब S ऐगजास्ट का समय होगा और T S फैलाव का अन्तर। S B अन्तर + B U

अन्तर ऐगजास्ट का अन्तर होगा, U ऐगजास्ट बन्द होने का समय और U A कम्प्रेशन का अन्तर होगा।

प्रश्न १५३—क्रैंक या पिस्टन की अवस्था से पोर्ट खुलने का नाप कैसे ले सकते हैं ?



A

चित्र १२६.

B

चित्र नं० १२६ A में स्टीम पोर्ट और चित्र नं० १२६ B में ऐगजास्ट पोर्ट नापने का उपाय बताया गया है। अनुमान करो कि पिस्टन २५% पर है। २५% से एक लम्ब उठाकर वृत्त को काटो, क्रैंक की अवस्था ज्ञात हो जायेगी।

अब क्रैंक की अवस्था से एक लम्ब X Y रेखा पर डालो जैसा कि चित्र A के नं० २ व ३ पर दिखाया गया है। नं० २ व ३ रेखा को नाप लो। नं० २ रेखा का नाप २५% पर और नं० ३ रेखा का नाप ५०% पर पोर्टों का नाप होगा।

ऐगजास्ट पोर्ट भी इसी प्रकार क्रैंक की अवस्था से नापी जा सकती है जैसा कि चित्र १२६ B में १, २, ३ पर दिखाई गई है।

प्रश्न १५४—एक ही समय में आगे और पीछे की पोर्टों की दशा या घटनायें ज्ञात करने के लिये क्या उपाय करना पड़ेगा ?

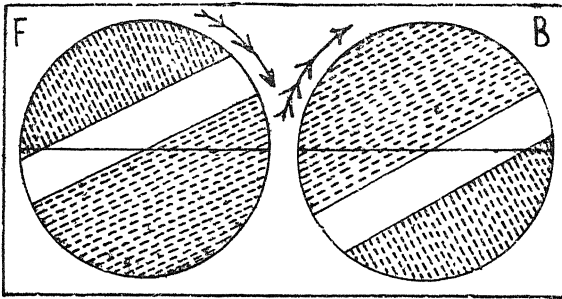
उत्तर—एक के स्थान पर दो वृत्त खींचने पड़ेगे जो चित्र नं० १३० में दिखाये गए हैं।

चित्र में F आगे वाली पोर्ट है और B पीछे वाली। क्रैंक तीर की अवस्था में चक्कर लगा रहा है। चित्र बनाते समय एक लाईन F की ओर बनानी पड़ेगी और एक B की ओर और ऐडमीशन और ऐगजास्ट के चाप एक दूसरे के विपरीत बनाने पड़ेगे।

जिस अवस्था में क्रैंक हो वही अवस्था दोनों वृत्तों पर अङ्कित कर दे और दोनों पोर्टों की घटना देख ले।

अनुमान करो कि क्रैंक ऊपर है। अगली पोर्ट स्टीम पोर्ट होगी। लम्ब गिराकर

नापी जा सकती है। पिछली पोट<sup>१</sup> ऐगजास्ट पोट<sup>१</sup> होगी। लम्ब गिराकर उसी प्रकार नापी जा सकती है।



चित्र १३०.

**प्रश्न १५५—**किसी विशेष कट ऑफ पर वाल्व की घटनायें ज्ञात करने का उपाय क्या है ?

उत्तर—जब लीवर उठाया जाता है तो वाल्व की यात्रा कम हो जाती है इसलिये चित्र बनाने के लिये उतना ही व्यास लेना पड़ेगा जितनी कि वाल्व की यात्रा है।

भिन्न २ काट ऑफों पर वाल्व की यात्रा इञ्जन-मोशन के चित्रों से प्राप्त हो सकती है।

ऐसे चित्र भी बनाने के उपाय हैं जिन से वाल्व की यात्रा प्रत्येक कट ऑफ पर ज्ञात हो सकती है परन्तु ड्राइवरो को उसकी विशेष आवश्यकता नहीं।

**प्रश्न १५६—**कैप्राटी वाल्व में लीवर उठाने पर जो भेद है वह कैसे देखना चाहिए ?

उत्तर—कैप्राटी वाल्व में वाल्व केवल कट ऑफ को बदलते हैं। ऐगजास्ट वाल्व में कोई परिवर्तन नहीं होता, इसलिए कट ऑफ की रेखा चित्र में वैसे ही खींची जायेगी जैसे प्रश्नोत्तर नं० १५५ में वर्णन किया गया है। परन्तु ऐगजास्ट की रेखा जहाँ पहले है, वही रहेगी और नई रेखा के समानान्तर नहीं खींची जायेगी। यदि २५ प्रतिशत कट ऑफ पर हम चित्र १२८ A को पढ़ें तो कैप्राटी वाल्व में निम्नलिखित अन्तर पड़ेगा।

ऐडमोशन २५% पर।

फैलाव २५% से Q तक।

ऐगजास्ट Q से P तक।

कम्प्रेसन P से X तक। -

**प्रश्न १५७—इञ्जन की ध्वनि से पोर्ट के खुलने का अन्तर कैसे जान सकते हैं ?**

उत्तर—यदि फ़ोर गियर में पोर्ट के खुलने का अन्तर ध्वनि द्वारा ज्ञात करना हो तो दाईं ओर का बिगएण्ड ऊपर से थोड़ा पीछे रख दो। लीवर को आगे रखकर गाड़ी को चलाने के लिए रैग्युलेटर खोल दो। जितना रैग्युलेटर खोला है उतना ही खुला रहे।

चूँकि दाईं ओर का बिगएण्ड ऊपर से कुछ पीछे है और लीवर आगे है इसलिये पिछली स्टीम पोर्ट पूरी खुली होगी। इसी पोर्ट में स्टीम पहले जायेगा और इसी से पहले निकलेगा। इसलिये ब्लास्ट से पहली ध्वनि दाईं पिछली ओर से होगी। बाईं ओर की पिछली पोर्ट लीड खोलने वाली थी इसलिये दूसरी ध्वनि बाये पिछली ओर से होगी। तीसरी ध्वनि दाईं ओर की अगली पोर्ट से अर्थात् पहली के प्रतिकूल।

चौथी ध्वनि बाईं ओर की अगली पोर्ट से अर्थात् दूसरी के प्रतिकूल।

इन में से जो ध्वनि तीव्र हो वह पोर्ट अधिक खुली है और जो ध्वनि दुर्बल हो वह पोर्ट कम खुली है। कट ऑफ के दूसरे अङ्को पर भी इसी प्रकार ध्वनि सुन सकते हैं। ज्यों ही कि दाईं ओर का बिगएण्ड ऊपर से थोड़ा आगे की ओर चला जाये तो ध्वनि सुनना आरम्भ कर दे। चार ध्वनियों का भेद जान ले।

**प्रश्न १५८—रैग्युलेटर वाल्व के मार्ग से प्रवेश करने वाला स्टीम किन दशाओं से पार होकर चिमनी से निकलता है ?**

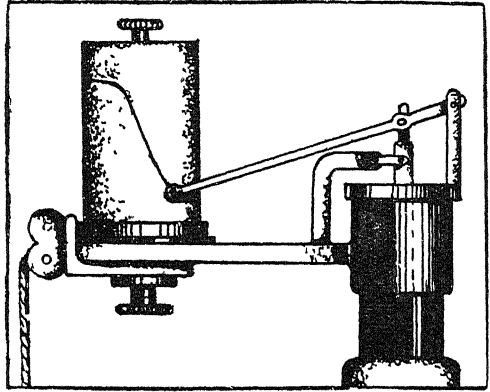
उत्तर—रैग्युलेटर वाल्व में प्रवेश करने वाला स्टीम पहिले वर्टीकल पाइप में जाता है और वहाँ से इन्टरनल स्टीम पाइप में। इस पाइप से निकलकर वह हैडर बाक्स (Header box) के सैचुरेटिड खाने में प्रवेश करता है। वहाँ वह १८ या २० सुपरहीटिड नालियों में विभाजित हो जाता है और दोबारा गर्म होता है। ऐलीमैण्ट ट्यूब में वह चार चक्कर लगाकर सुपरहीट हो जाता है। घनफल और ताप में २५ प्रतिशत से ५० प्रतिशत तक बढ़ जाता है और हैडर बाक्स के सुपरहीटिड खाने में प्रवेश कर जाता है। इस खाने से बाहर निकलकर वह ब्राच स्टीम पाइप से होता हुआ स्टीम चैस्ट में प्रवेश करता है। सिलण्डर की जो पांर्ट स्टीम खाने से मिली हो उसमें प्रवेश करके वह सिलण्डर में पहुँचता है और पिस्टन को ढकेलता है, जिससे पहिया घूमने लगता है। जब पोर्ट बन्द हो जाती है तो चलते पिस्टन के पीछे यह स्टीम फैलता है। जब पिस्टन अधिक समय ढकेला जा चुका होता है तो यह स्टीम उस पोर्ट से, जिससे कि यह स्टीम प्रवेश हुआ था, ऐगज़ास्ट खाने में चला जाता है और वहाँ से ऐगज़ास्ट पाइप के नाज़ल (Nozzle) से बाहर निकलता है। यह नाज़ल से निकलता हुआ स्टीम

तीव्र गति प्राप्त कर लेता है और चिमनी से बाहर हो जाता है। स्मोक बाक्स के अन्दर की वायु या गैस इस निकलते हुए स्टीम के साथ बाहर चली जाती है और स्मोक बाक्स में पारशल वैकम उत्पन्न हो जाता है जो आग के सुलगाने में सहायक होता है। ऐगजास्ट से बचा हुआ स्टीम ऐगजास्ट के बन्द हो जाने पर सिलण्डर में दब जाता है और कम्प्रेसन उत्पन्न करता है।

### प्रश्न १५६—इण्डिकेटर (Indicator) किसे कहते हैं ?

उत्तर—इण्डिकेटर एक विशेष यन्त्र होता है जो सिलण्डर के दोनों ओर सिल-

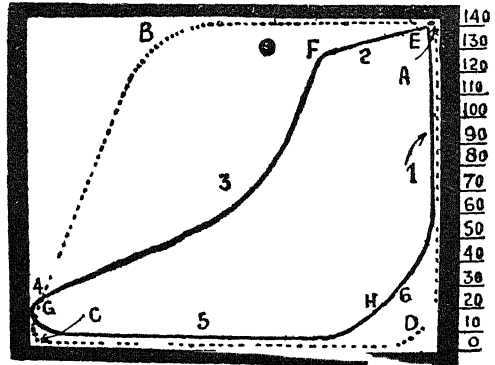
ण्डर काक पर या ऐसे ही दूसरे स्थान पर लगा दिया जाता है। इस यन्त्र के अन्दर एक पिस्टन होता है, जो स्टीम के प्रेशर से बकेला जाता है। पिस्टन के ऊपर एक स्प्रिंग होता है जो पिस्टन को रोक कर नीचे दबाता है। पिस्टन राड के साथ एक लीवर और एक पैनिसल लगी होती है जो भिन्न-भिन्न स्टीम प्रेशरों में पिस्टन की गति के हिसाब से ऊपर-नीचे होती



चित्र १३१.

रहती है। जितना अधिक प्रेशर होगा उतना ही पैनिसल ऊँची जायेगी। यदि पिस्टन के नीचे प्रेशर न रहेगा तो पैनिसल एक नीचे वाले स्थान पर खड़ी रहेगी। पैनिसल के सामने एक ड्रम लगा होता है जिसको इञ्जन के किसी चलने वाले भाग से रस्सी द्वारा घुमाते हैं और इस ड्रम पर कागज़ लपेट देते हैं। इञ्जन की किसी गति पर जब सिलण्डर के अन्दर की दशा ज्ञात करनी होती है तो इस यन्त्र का सम्बन्ध जोड़ देते हैं जिससे कि कागज़ पर एक चित्र या डायग्राम (Diagram) तैयार हो जाता है जैसा कि चित्र नं० १३२ से प्रतीत होता है।

चित्र में दो डायग्राम दिखलाए गए हैं, एक ७५ प्रतिशत कट ऑफ़ पर और दूसरा २५ प्रतिशत पर।



चित्र १३२.

चित्र मे रेखा नं० १ सिलण्डर का आरम्भिक प्रेशर प्रतीत करती है ।

रेखा नं० २ एंडमिशन का समय प्रतीत करती है ।

रेखा नं० ३ फैलाव अर्थात् एक्सपैन्शन बताती है और यह प्रतीत करती है कि किस प्रकार स्टीम फैलते समय प्रेशर मे कम होता जाता है ।

रेखा नं० ४ वह समय बतलाती है जब ऐगजास्ट हुआ ।

रेखा नं० ५ ऐगजास्ट का समय बताती है और यह भी प्रतीत करती है कि इस समय बैक प्रेशर कितना है ।

रेखा नं० ६ कम्प्रेशन का समय बतलाती है और यह प्रतीत करती है कि कम्प्रेशन कितना उत्पन्न हुआ ।

इस चित्र का क्षेत्रफल निकाल लेते हैं । इस क्षेत्रफल को पूरे प्रेशर से बनने वाले क्षेत्रफल की तुलना करते है । पूर्ण क्षेत्रफल का प्रतिशत काम करने वाला औसत प्रेशर (Mean effective pressure, M. E. P ) कहलाता है । जब लीवर आगे हो तो M E P ८५% या ६५% लेते हैं और यदि लीवर २५% पर हो तो M. E. P ४५% के लगभग हो जाता है । जब तक M E P. न निकाला जाये इञ्जन की शक्ति का अनुमान नहीं हो सकता ।

**प्रश्न १६०—यदि पिस्टन रिङ्ग या वाल्व स्टीम टाइट (Steam Tight) न हों तो क्या दोष उत्पन्न होगा ?**

उत्तर—यदि पिस्टन रिग स्टीम टाइट न हो तो सिलण्डर के एक ओर का स्टीम दूसरी ओर चला जायेगा अर्थात् एक ओर का प्रेशर दूसरी ओर के प्रेशर का विरोध करेगा और बैक प्रेशर उत्पन्न हो जायेगा । इण्डिकेटर की रेखा नं० ५ ऊपर हो जायेगी । औसत प्रेशर कम हो जायेगा अर्थात् इञ्जन शक्तिहीन हो जायेगा । दूसरा ऐगजास्ट के द्वारा स्टीम नष्ट होता रहेगा । वाल्व स्टीम टाइट न हो तो भी ऐगजास्ट मे स्टीम जाता रहेगा तथा सिलण्डर मे बैक प्रेशर भी होगा ।

**प्रश्न १६१—पिस्टन रिङ्ग और वाल्व रिङ्ग कैसे टैस्ट करने चाहिएँ ?**

उत्तर—वाल्व और पिस्टन रिङ्ग टैस्ट करने के लिए बिगएण्ड क्रैक को ऊपर या नीचे रखो । सिलण्डर काक खोल दो । ब्रेक लगा दो । लीवर को मध्य मे कर दो । अब थोड़ा रैग्युलेटर खोल दो । चूंकि पिस्टन वाल्व मध्य मे होगा या पापिट वाल्व अपनी सीटिंग पर होंगे इसलिए पोर्ट बन्द होनी चाहिए । चूंकि सिलण्डर मे स्टीम नहीं जाना चाहिए इसलिए सिलण्डर काक के द्वारा स्टीम नहीं निकलना चाहिए । यदि स्टीम जाता हुआ दिखाई दे तो यह प्रतीत होगा कि वाल्व स्टीम का मार्ग नहीं रोक रहे,

जिस सिलण्डर काक से स्टीम आए उस ओर का पिस्टन वाल्व हैड स्टीम टाइट नहीं और स्टीम रिग दोष-युक्त है। यदि पापिट वाल्व हो तो पापिट वाल्व की सीटिंग ठीक नहीं। अब लीवर को आगे या पीछे कर दो। दोनों में से एक स्टीम पोर्ट खुल जाएगी। स्टीम उस ओर के सिलण्डर काक में से निकलना चाहिए जिधर की स्टीम पोर्ट खुली हो। यदि दूसरे सिलण्डर काक से भी स्टीम आना आरम्भ हो जाये तो स्पष्ट है कि पिस्टन रिग स्टीम टाइट नहीं। दूसरी ओर के वाल्व और पिस्टन रिग टैस्ट करने के लिए क्रैंक को ऊपर या नीचे खड़ा करना पड़ेगा।

पिस्टन रिग टैस्ट करने के लिए इञ्जन को चलाना पही पड़ता क्योंकि एक ओर की पूरी पोर्ट और दूसरी ओर की लीड पोर्ट खुली होती है। इस अवस्था में चारो सिलण्डर काको से स्टीम निकलना नहीं चाहिए और यदि स्टीम नष्ट न हो तो दोनों ओर के पिस्टन रिग दोषी हैं।

नोट—वाल्व को मध्य में रखकर स्टीम खोलने से केवल वाल्व के स्टीम रिग व स्टीम वाल्व टैस्ट होते हैं। यदि ऐगजास्ट रिग दोषी होंगे तो एक चीख की सी ध्वनि चिमनी से बार-बार निकलेगी और फायर बॉक्स का द्वार खोलने पर वह ध्वनि स्पष्ट सुनाई देगी।

**प्रश्न १६२—इञ्जन के चलाने पर चिमनी से जो ध्वनि निकलती है वह कहाँ से आती है ?**

उत्तर—ध्वनि सदैव दो वस्तुओं के टकराने से उत्पन्न होती है। इञ्जन की चिमनी से बाहर भी यही नियम काम करता है। चिमनी के मुँह पर १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च प्रैशर की वायु होती है। ब्लास्ट पाइप से ५०-६० पौंड प्रति वर्ग इञ्च का प्रैशर बाहर निकलता है और चिमनी के ऊपर की वायु से टकराता है इसलिए ध्वनि उत्पन्न होती है। जितने अधिक प्रैशर का स्टीम वायु से टकरायेगी उतना ही ध्वनि तीव्र निकलेगी।

यही कारण है कि फोर गियर में ध्वनि कठोर होती और ज्यो-ज्यो लीवर उठाते जायें कम होती जाती है।

**प्रश्न १६३—किसी इञ्जन के स्मोक बक्स के दोनों ओर प्लेटें क्यों लगा देते हैं ?**

उत्तर—जब इञ्जन दौड़ता है तो उसके सम्मुख पड़ने वाली वायु दोनों प्लेटों के बीच जाकर ऊपर की ओर दौड़ना आरम्भ कर देती है। चिमनी से निकलने वाला स्टीम इस दौड़ती हुई वायु के साथ टकराता है। न केवल इञ्जन की ध्वनि कम हो जाती



है बल्कि निकलने वाला स्टीम सरलता से निकलता है। स्मोक बक्स में वैकम अच्छा बनता है।

प्लेट लगाने से एक भारी दोष उत्पन्न हो जाता है वह यह कि इञ्जन और गाड़ी की बाधा बढ़ जाती है।

**प्रश्न १६४—सिलण्डरों में स्टीम के व्यय का हिसाब कैसे लगाया जाता है ?**

उत्तर—सिलण्डर में स्टीम का व्यय निकालने के लिए निम्नलिखित बातों का जानना आवश्यक है।

(१) पिस्टन का क्षेत्रफल।

(२) सिलण्डर की लम्बाई अर्थात् पिस्टन का स्ट्रोक।

(३) सिलण्डरों की संख्या।

(४) कट आफ़ का प्रतिशत अर्थात् ऐडमिशन का समय।

(५) स्टीम का घनफल (घनफुट प्रति पौंड)। यह घनफल स्टीम प्रेशर के हिसाब से घटता और बढ़ता रहता है। इसलिए एक पौंड भार के स्टीम का घनफल ज्ञात करने के टेबल नं० १ या टेबल नं० २ (परिशिष्ट) निरीक्षण करना पड़ेगा। टेबल नं० १ सैचुरेटिड स्टीम की विशेषताएँ और टेबल नं० २ सुपरहीटिड स्टीम की विशेषताएँ प्रकट करता है।

मान लो कि सिलण्डर में प्रवेश करने वाले स्टीम का प्रेशर १२० पौंड है और सुपरहीट की डिग्री २५० है तो टेबल नं० २ से यह ज्ञात होगा कि १ पौंड स्टीम ३.२ घनफुट स्थान घेरता है। अर्थात् ३.२ घनफुट स्टीम का भार १ पौंड है।

(६) स्ट्रोक प्रति घण्टा। इंजन के ड्राईविंग पहिये के चक्कर में दो स्ट्रोक होते हैं। इसलिए इंजन के ड्राईविंग पहिये के चक्कर प्रतिघण्टा निकाल लेने चाहिए। उसका टंग यह है कि इंजन की गति मीलों में प्रति घण्टा ज्ञात करनी चाहिए। मीलों को फुटों में प्रति घण्टा परिवर्तित कर देना चाहिए और ड्राईविंग पहिये के व्यास को इन फुटों पर भाग कर लेना चाहिए। उत्तर चक्कर प्रति घण्टा होगा।

स्टीम का व्यय प्रतिघण्टा ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित विधि प्रयोग करनी चाहिए।

(पिस्टन का क्षेत्र  $\times$  सिलण्डर की लम्बाई  $\times$  सिलण्डरों की संख्या  $\times$  प्रतिशत कट आफ़  $\times$  स्ट्रोक प्रति घण्टा)  $\div$  एक पौंड स्टीम का घनफल घनफुटों में।

**प्रश्न १६५—एक इञ्जन ३० मील प्रति घण्टा की गति पर दौड़ रहा है। उसका लीवर २० प्रतिशत कट आफ़ पर है। उसके सिलण्डरों का व्यास २० इंच और स्ट्रोक २६ इंच है। उसके पहिये**

का व्यास ६ फुट है। सिलण्डर दो हैं और स्टीम का प्रेशर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच है। सिलण्डरों के स्टीम का व्यय बताओ ?

उत्तर—सिलण्डरों में स्टीम का व्यय ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित बातें ज्ञात करें और ऊपर वाले उत्तर में दी हुई विधि प्रयोग कर लें।

$$(१) \text{पिस्टन का क्षेत्रफल वर्ग फुटों में} = \text{अर्धव्यास} \times \text{अर्धव्यास} \times \frac{२२}{७} = \frac{१२}{२} \times \frac{१२}{२} \times \frac{२२}{७} = \frac{३९६}{७} \text{ वर्गफुट।}$$

$$(२) \text{सिलण्डर की लम्बाई फुटों में} = \frac{३६}{२} = \frac{१८}{१} \text{ फुट}$$

$$(३) \text{सिलण्डर की संख्या} = २$$

$$(४) \text{प्रतिशत कट आफ़} = \frac{३००}{१००} = \frac{३}{१}$$

$$(५) \text{स्ट्रोक प्रति घण्टा।}$$

$$\text{एक घण्टे की गति ३० मील} = ३० \times १७६० \times २ = १५८४०० \text{ फुट।}$$

$$\text{ड्राईविंग पहिये का घूर्णन} = \text{व्यास} \times \frac{२२}{७} = ६ \times \frac{२२}{७} = \frac{१३२}{७} \text{। ड्राईविंग पहिये के चक्कर प्रति घण्टा} = \frac{१५८४००}{\frac{१३२}{७}} = ८४०० \text{।}$$

$$\text{सिलण्डर के स्ट्रोक प्रति घण्टा} = ८४०० \times २ = १६८०० \text{।}$$

$$(६) \text{एक पौण्ड स्टीम का घनफल घनफुटों में} = ३ \cdot २ = \frac{१६}{५} \text{। देखो टेबल नं० २, १८० पौंड प्रेशर २५० डिग्री सुपरहीट।}$$

$$\text{स्टीम का व्यय प्रति घण्टा} = \frac{३९६}{७} \times \frac{१८}{१} \times \frac{३}{१} \times \frac{१}{२} \times १६८०० \times \frac{१६}{५} = ६६३० \text{ पौण्ड}$$

**प्रश्न १६६—शैडूल देने का क्या तात्पर्य है ?**

उत्तर—इन्जन के विशेष पुर्जों या भाग एक निश्चित समय अथवा निश्चित यात्रा के पश्चात् देखने पड़ते हैं या साफ़ करने या बदलने पड़ते हैं। यदि उनका ध्यान न रखा जाये तो उनके टूटने या काम में हानि उत्पन्न करने का भय हो जाता है। यद्यपि ड्राईवर इन्जन की त्रुटियों और मरम्मत के योग्य भाग बुक (Book) करते रहते हैं, परन्तु आजकल ऐसा प्रबन्ध किया गया है कि निश्चित यात्रा के पश्चात् स्वयं ही वह देख लिए जाये या साफ़ कर लिए जाये।

उदाहरण—बायलर की वाश आउट, इन्जैक्टर की कोशों की सफ़ाई, इन्जन के पुर्जों में ग्रीज भरना, स्मोक बक्स की सफ़ाई आदि ऐसे कार्य हैं, जो हर तीन सौ या चार सौ मील की यात्रा के पश्चात् देख लेने आवश्यक हैं। इसी प्रकार ब्रास आदि ऐसी वस्तुएँ हैं जो कि विशेष यात्रा के पश्चात् रिड्यूस (Reduce) अर्थात् छोटी कर देनी आवश्यक है, नहीं तो इन्जन में नाक (knock) उत्पन्न हो जाने का भय हो जाता है।

**प्रश्न १६७—शैडूल कितने प्रकार के हैं और वह कब दिए जाते हैं ?**

उत्तर—शैड्डल सात प्रकार के हैं और उनको A, B, C, D, E, F और G शैड्डल के नाम से पुकारा जाता है।

शैड्डल निश्चित मीलों पर दिए जाते हैं। मील निश्चित करने के लिए इन्जन की क्लासों को तीन ग्रुपों में विभाजित किया जाता है। एक ग्रुप बड़े व्यास के पहियों वाले इन्जनों का है, दूसरा ग्रुप छोटे व्यास वाले इन्जनों का और तीसरा ग्रुप शटिंग और छोटी लाइन वाले इन्जनों का।

A शैड्डल २०० से ६०० मील यात्रा के बीच में दिया जाता है।

B शैड्डल लगभग १५ दिन के पश्चात् या ७०० मील से ३००० मील के मध्य।

C शैड्डल एक मास में एक बार या १५०० से ५५०० मील तक

D ,, हर तीसरे मास के पश्चात् एक बार या ६००० से १६०० मील तक

E ,, हर छः मास में एक बार या १५००० से ३२००० मील तक

F ,, एक साल में एक बार या ३०००० से ४६००० मील तक

G शैड्डल में इन्जन वर्कशाप में भेजा दिया जाता है। जहाँ उसकी पूर्ण टंग से मरम्मत कर दी जाती है। इन्जन अधिकतर एक लाख से डेढ़ लाख मील यात्रा के पश्चात् वर्कशाप भेजा जाता है।

**प्रश्न १६८—A और B शैड्डल में कौन २ से भाग निरीक्षण किए जाते हैं और ड्राइवर का शैड्डल के प्रति क्या कर्तव्य है ?**

उत्तर—ड्राइवर का कर्तव्य है कि जब इन्जन को शैड के अन्दर छोड़े और इन्जन की मरम्मत बुक करने लगे, तो यह देख ले कि कोई शैड्डल मिलने वाला तो नहीं। यदि कोई शैड्डल मिलने वाला हो तो शैड्डल के अन्दर अंकित की हुई मरम्मत कभी भी बुक न करे। ऐसा करने से समय तथा कागज की बचत करना है। इसलिए प्रत्येक ड्राइवर का कर्तव्य है कि वह यह जानने का प्रयत्न करे कि किस शैड्डल में कौन से भाग स्वयं ही ऐग्जामिन हो जायेंगे।

शैड्डल A में ऐग्जामिन (Examine) किए जाने वाले भाग।

(१) वायलर की वाश आऊट। पानी का स्थान, मड होल जाऐएड और वाश आऊट प्लग ऐग्जामिन करना।

(२) थ्यूब प्लेट, थ्यूब, स्मोक बक्स, फ़ायर बक्स, डाट और राकिंग ग्रेट साफ़ करना और ऐग्जामिन करना। सब जायंट और ऐलीमैट थ्यूब स्टीम से टैस्ट करना।

(३) आशगन साफ़ करना, ड्रैचर और डैम्पर ऐग्जामिन करना।

(४) इन्वैक्टर डिलीवरी और फ्रीड पार्स के नट और जायंट ऐग्जामिन और टैस्ट करना।

- (५) पम्प ऐग्जामिन और टैस्ट करना ।
- (६) इन्जैक्टर कोण साफ करना और ऐग्जामिन करना ।
- (७) ब्रेक ऐग्जामिन करना और ऐडजस्ट करना ।
- (८) इन्जन और टैशडर के बक्स और तिरमल साफ करना ।
- (९) ऐक्सल बक्स का क्राऊन, तेल और ग्रीज के खाने साफ करना ।
- (१०) ग्रीज पैडे और चेन को ऐग्जामिन करना ।
- (११) साईड राड, बिगऐण्ड, मोशन और सब निप्पलो मे ग्रीज भरना और तेल

डालना ।

(१२) सब पिन, काटर, टेपर पिन, बटऐण्ड स्टड आदि ऐग्जामिन करना, नट और बोल्ट टाईट करना ।

शैड्डल B मे ऐग्जामिन किए जाने वाले भाग ।

(१) आर्च थ्यूब ऐग्जामिन करना और आवश्यकतानुसार थ्यूब का मैल साफ करना ।

(२) इन्जैक्टर फीड पाईप छानना साफ करना । टैशडर की वाश-आऊट करना ।

(३) गेज कालम स्टीम और पानी वाले छेद साफ करना और काक ऐग्जामिन करना ।

(४) हार्न सटे ऐग्जामिन करना और वैज ऐडजस्ट करना ।

(५) ब्रेक राड आदि ऐग्जामिन करना ।

(६) टैशडर ऐक्सल बक्स रैकिंग ऐडजस्ट करना और तेल डालना ।

**प्रश्न १६६—C, D और E शैड्डल में ऐग्जामिन होने वाले भाग कौन से है ?**

उत्तर—वसे तो ऐग्जामिन होने वाले भागो की संख्या A और B शैड्डल मे ऐग्जामिन होने वाले भागो की संख्या से दुगुनी और तिगुनी है परन्तु अति आवश्यक भाग लिख दिए जाते है ताकि उनका अनुमान हो जाये । C शैड्डल—बिगऐण्ड और लिटलऐण्ड ऐग्जामिन और ऐडजस्ट करना ।

ईजैक्टर कोण, डिस्क, बैक स्टाप वाल्व और ड्रिप वाल्व ऐग्जामिन करना ।

टायर और फ्लैज ऐग्जामिन करना और नापना ।

ब्लास्ट पाईप ऐग्जामिन करना और साफ करना ।

D शैड्डल —वायलर ऐक्सपैन्शन ब्रैकिट ऐग्जामिन करना और तेल डालना । बाई-पास वाल्व, ड्रिफ्ट वाल्व और हैडर वाल्व देखना । ऐक्सल जनरल और क्रैक पिन

नापना । मोशन पिन देखना । सिलिण्डर कें पिस्टन और ग्लैंड ऐगजामिन करना ।  
इंजन, टैण्डर, बोगी, रेडियल, पोनी और ऐक्सल बक्स ऐगजामिन करना ।

E शैड्यूल—ऐक्सल के ब्रास ऐगजामिन करना । मैटल भरना या बदलना ।

इंजन और टैण्डर के टायर खराद करना । ऐक्सल बक्स के लाईनर और हब लाईनर बदलना, बैली जायंट खोलकर मैल साफ़ करना, इंजैक्टर डिलिवरी पाइप साफ़ करना और फ्रीड पाइप साफ़ करना ।

स्लाईड बार सीधा करना ।

वैकम सिलिण्डर, पिस्टन आदि ऐगजामिन करना ।

**प्रश्न १७०—ट्रिप कार्ड (Trip Card) किसे कहते हैं और ड्राईवर का उसके सम्बन्ध में क्या कर्तव्य है ?**

उत्तर—यह कार्ड की भौति एक फ़ार्म होता है जिसमें इंजन नम्बर, तिथि, गाड़ी का नम्बर, स्टेशन—जहाँ से गाड़ी चले, स्टेशन—जहाँ गाड़ी ने पहुँचना हो, ड्राईवर का नाम और म लो मे यात्रा अंकित किये जाते हैं । कार्ड ड्राईवर को भर कर दे दिया जाता है । यात्रा समाप्त होने के पश्चात् ड्राईवर उस कार्ड को उस ड्राईवर के हाथ वापस कर देता है जो उस इंजन को हैड क्वार्टर शौड की ओर ला रहा हो । वापसी के मील भी अंकित कर दिये जाते हैं । कार्ड पर मीलो को अंकित कर देने से यह लाभ होते हैं कि हैड क्वार्टर को शीघ्र ज्ञात हो जाता है कि इंजन इतनी यात्रा के पश्चात् वापस आया है और अब उसका अमुक शैड्यूल दिया जाने वाला है ।

शैड्यूल क्लर्क A, B, C, D, E जो शैड्यूल देना हो उसका फ़ार्म फ़िटर चार्ज-मैन को दे देता है और ड्राईवर को सूचित करने के लिए शैड्यूल का नम्बर एक दिन पहिले एक बोर्ड पर लिख देता है ताकि शैड्यूल में ऐगजामिन होने वाले भाग द्वितीय बार लुक न किए जायें ।

## सप्तम अध्याय

### फ्रेम, पहिया तथा रेल (FRAME, WHEEL AND RAIL)

प्रश्न १—लोकोमोटिव (Locomotive)  
कैसे कहते हैं ?

उत्तर—लोकोमोटिव उस फ्रेम पर रखे बायलर और इंजन को कहते हैं जो रेल पर दौड़ता हो और लोड खींचता हो।

प्रश्न २—फ्रेम क्या होता है ?

उत्तर—फ्रेम लोहे का बना हुआ वह ढांचा है जो बायलर को उठाये रखता है और इंजन व मशीन को सम्भाले रखता है और पहियों के ऊपर रखा रहता है।

प्रश्न ३—फ्रेम कितने प्रकार के होते हैं ?

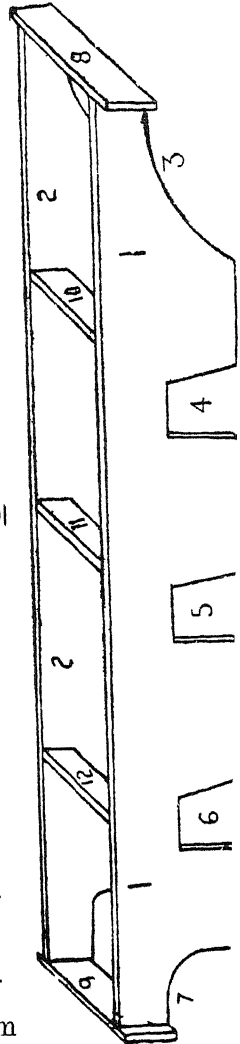
उत्तर—फ्रेम दो प्रकार के होते हैं। प्लेट फ्रेम (Plate Frame) और गर्डर फ्रेम (Girder Frame)।

प्रश्न ४—प्लेट फ्रेम की बनावट का वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १३३। चित्र में प्लेट फ्रेम दिखलाया गया है। नं० १ और २ दाईं और बाईं ओर की विशेष रूप से काटी हुई प्लेटें हैं। काटा हुआ भाग नं० ३ बोगी (Bogie) के सम्भालने के लिए है। काटा हुआ भाग नं० ४, नं० ५ व नं० ६ ड्राइविंग ऐक्सल (Driving Axle) सम्भालने के लिए है। काटा हुआ भाग नं० ७ कई इंजनों में हाईगड ट्रक (Hind Truck) के लिए और कई इंजनों में बैकम सिलिण्डर आदि उठाने के निमित्त बनाया जाता है।

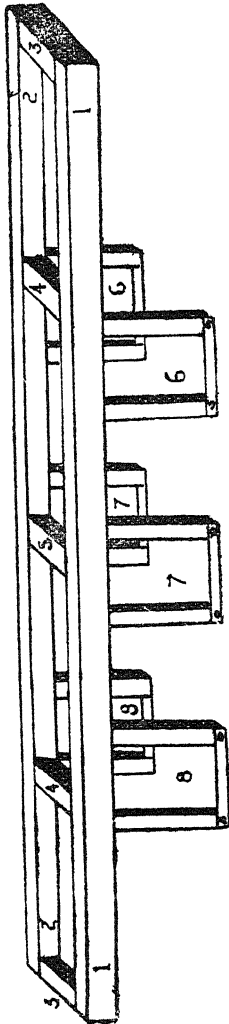
प्लेट नं० ८ व नं० ९, जो दाईं और बाईं ओर की झटो को सिरों पर जोड़े रखती है, बीम प्लेट (Beam Plate) कहलाती हैं।

प्लेट नं० १०, नं० ११ तथा नं० १२, जो बाईं और दाईं ओर की प्लेट



चित्र १३३.

को बीच में जोड़े रखती हैं, क्रॉस स्टे (Cross Stay) कहलाती है ।



चित्र १३४.

**प्रश्न ५—गर्डर फ्रेम की बनावट क्या है। प्लेट फ्रेम अच्छा है या गर्डर फ्रेम ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० १३४। चित्र में गर्डर फ्रेम दिखाया गया है। यह दो लम्बे गर्डर नं० १ और नं० २ से तथा क्रॉस स्टे नं० ३, नं० ४ और नं० ५ से बना है। ऐक्सल संभालने का प्रबन्ध पृथक् है अर्थात् ऐक्सल, गार्ड नं० ६, ७ और नं० ८ लगे हैं। यह फ्रेम दृढ़ता को ध्यान में रखते हुए प्लेट फ्रेम से बहुत अच्छा है। परन्तु ऐक्सल बक्स संभालने का प्रबन्ध ठीक नहीं है। गाड़ियों में गर्डर फ्रेम लगाए जाते हैं। आजकल के इंजनों में ४ इंच मोटी प्लेट लेकर उसमें से प्लेट के भाग काट लेते हैं। चित्र नं० १३५ में W P इंजन का प्लेट फ्रेम दिखाया गया है। A भाग ऐक्सल बक्स के लिये और B भाग फ्रेम का भार कम करने के लिये काटा है।

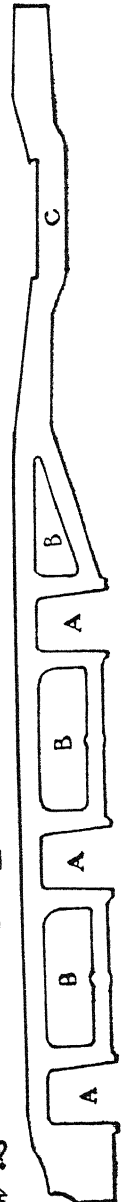
**प्रश्न ६—प्लेट फ्रेम में ऐक्सल बक्स संभालने वाले भागों के क्या नाम हैं ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० १३६।

- नं० १ प्लेट फ्रेम (Plate Frame) ।
- नं० २ हार्न ब्लॉक (Horn block) ।
- नं० ३ हार्न चीक (Horn Cheek) ।
- नं० ४ ऐक्सल बक्स (Axle box) ।
- नं० ५ ब्रास (Brass) ।
- नं० ६ जरनल (Journal) ।
- नं० ७ कीप (Keep) ।
- नं० ८ वैज (Wedge) ।
- नं० १५ स्टे प्लेट (Stay plate) ।

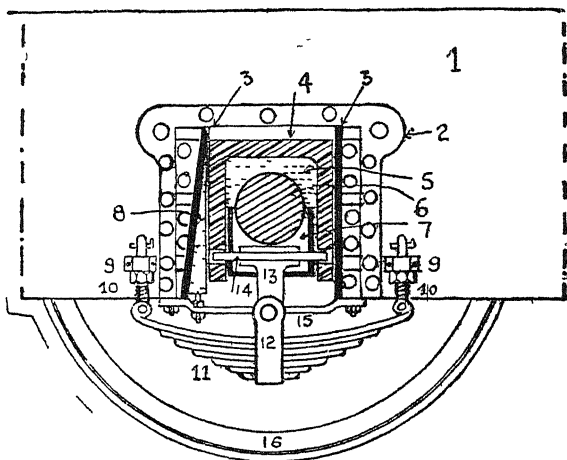
**प्रश्न ७—हार्न ब्लॉक फ्रेम पर क्यों लगाए जाते हैं ?**

उत्तर—हार्न ब्लॉक ऐंगल आयरन (Angle Iron) के रूप में लोहे के टुकड़े होते हैं जो फ्रेम के काटे हुए स्थान के दोनों किनारों पर रिबों द्वारा जोड़े जाते हैं।



इनके दो लाभ हैं:—

- (१) काटे हुए स्थान को दृढ़ करना ।
- (२) ऐक्सल बक्स को संभालना ।



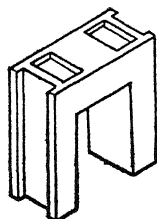
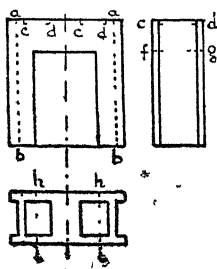
चित्र १३६.

**प्रश्न ८—हार्न चीक कहाँ लगाये जाते हैं और क्यों ?**

उत्तर—हार्न चीक हार्न ब्लॉक के साथ जोड़ने पर हार्न ब्लॉक का भाग बन जाते हैं। यह लोहे की चौकोर मोटी प्लेटें होती हैं जो रगड़कर साफ और निर्मल कर दी जाती हैं। ऐक्सल प्लेट इन प्लेटों के बीच फंसा रहता है और ऊपर-नीचे होता रहता है। चित्र नं० १३६ में एक हार्न चीक नं० ३ सीधी है और दूसरी टेढ़ी क्योंकि एक ओर का कटा हुआ भाग टेढ़ा होता है।

**प्रश्न ९—ऐक्सल बक्स की बनावट कैसी होती है ?**

उत्तर—ऐक्सल बक्स की बनावट जरनल पर निर्भर है। यदि जरनल पहियों के अन्दर की ओर हो तो ऐक्सल बक्स की बनावट वह होगी जो चित्र नं० १३७ में दिखाई गई है। चित्र में ऐक्सल बक्स के चित्र के अतिरिक्त उसके तीन ओर के दृश्य भी दिखाये गये हैं।



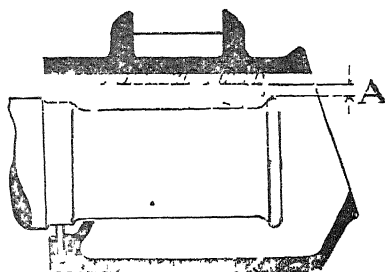
यदि जरनल पहियों के बाहर हो

चित्र १३७.



जैसा कि गाड़ी और टैंडर के ऐक्सल बक्सों में होते हैं तो ऐक्सल बक्स का रूप वैसा होगा जैसा कि चित्र नं० १३८ में दिखाया गया है।

ऐक्सल बक्स के दोनों ओर फ्लैडज या कालर बने रहते हैं ताकि ऐक्सल बक्स हार्न चीक में फंसा रहे। चित्र नं० १३७ के प्लैन (Plan) में यह कालर दिखाये गये हैं। इंजन के ऐक्सल बक्सों के क्राउन से तेल डालने का भी प्रबंध होता है परन्तु बाहर वाले बक्सों में केवल नीचे तेल भरा रहता है।



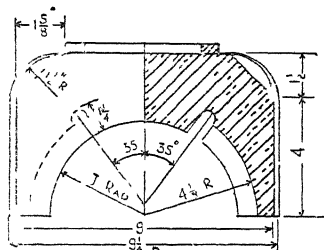
चित्र १३८.

### प्रश्न १०—ब्रास लगाने का क्या लाभ है ?

कई ऐक्सल बक्स काशी (Bronze) के बने होते हैं और जरनल पर चलने वाला भाग ऐक्सल बक्स के साथ ही ढाला होता है।

जब ऐक्सल बक्स कास्ट स्टील (Cast steel) के बने हों तो जरनल पर चलने वाला भाग पृथक् ढाल दिया जाता है जिस को ब्रास कहते हैं।

चित्र नं० १३८ में A एक ब्रास दिखाया गया है जो बाहर के जरनल और ऐक्सल बक्स के बीच पड़ा है और चित्र नं० १३९ में एक ब्रास है जो अन्दर के जरनल वाले ऐक्सल बक्सों में ढाला जाता है। चित्र में ब्रास का आधा भाग काट कर दिखाया है ताकि उसका नाप और अन्दर की बनावट दिखाई जा सके। ब्रास में मैटल भरने के लिये पाकिट (Pocket) रखे जाते हैं। चित्र के कटे भाग में बिना रेखाश्री वाला भाग पाकिट है।



चित्र १३९.

### प्रश्न ११—यू (U) लाइनर कहाँ और क्यों लगाये जाते हैं ?

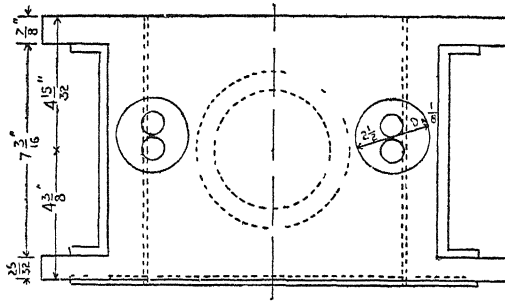
उत्तर—यह ब्रास के बने हुए U के रूप के लाइनर होते हैं जो कि ऐक्सल बक्स के दोनों ओर रिब्ट कर दिये जाते हैं। हार्न चीकों के बीच ऐक्सल बक्स चलता रहता है और धक्के भी खाता रहता है जिस से ऐक्सल बक्स घिसते रहते हैं और वह रद्दी हो सकते हैं।

घिसने के पश्चात् दो दोष उत्पन्न हो सकते हैं :—

(क) ऐक्सल बक्स में नाक उत्पन्न हो जाना।

(ख) ऐक्सल बक्स का हार्न के सेंटर में न चलना।

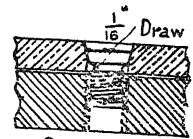
यह दोनो दोष हानिकारक है और इनका पूरा वर्णन अन्तिम अध्याय में होगा।



चित्र १४०.

इन दोषो को दूर करने के लिये यू (U) लाइनर लगाने पड़ते हैं। चित्र नं० १४० में दोनो ओर फलैज्जो के बीच यू लाइनर लगे हुए दिखाये गये हैं।

इन लाइनरो को लगाने के लिये ऐसे स्क्रयू लगाये जाते हैं जिनके सिर लाइनर के अन्दर चले जायें जैसा कि चित्र नं० १४१ में दिखाया है।



चित्र १४१.

**प्रश्न १२—हार्स शू लाइनर (Horse shoe liner) और हब लाइनर (Hub liner) क्या होते हैं ?**

उत्तर—एक्सल बक्स की रगड़ सर्वदा पहिये के बास (Boss) या हब (Hub) से होती रहती है। हब और बास देखो चित्र नं० ८४।

इस से कि न केवल एक्सल बक्स घिसता रहता है परन्तु हब भी कटता रहता है। दोनो के कट जाने से एक ढील उत्पन्न हो जाती है जिसको साइड क्लियरैन्स (Side clearance) कहते हैं।

साइड क्लियरैन्स से जो दोष उत्पन्न हो सकते हैं उनका वर्णन इसी अध्याय में आगे चलकर होगा।

साइड क्लियरैन्स को कम करने के लिये दो प्रकार के लाइनर लगाये जा सकते हैं एक हब के ऊपर जिसको हब लाइनर कहते हैं और एक एक्सल बक्स के ऊपर जिसे हार्स शू लाइनर कहते हैं। यह लाइनर चित्र नं० १४१ के प्रकार के स्क्रयू से जोड़े जाते हैं।

चित्र नं० १४० में नीचे की ओर हार्स शू लाइनर लगा हुआ दिखाया गया है।

**प्रश्न १३—हार्न चीक के साथ वैज (Wedge) लगाने का क्या अभिप्राय है ?**

उत्तर—चित्र नं० १२६ के नं० ८ पर वैज दिखाया गया है। हार्न चीक टेढ़ा है

परन्तु वैज लगाने के पश्चात् वह दूसरे हार्न चीक के समान सीधा हो जाता है ।

प्रतिदिन हार्न चीको मे त्रिसने आदि के करण ऐक्सल बक्स ढीला होता रहता है । इस ढीलेपन को दूर करने के लिये वैज को उठा कर ऊँची अवस्था मे दृढ़ कर दिया जाता है ।

### प्रश्न १४—वैज किस ओर लगाये जाते हैं ?

उत्तर—साधारण इंजनों के ऐक्सल बक्सो मे वैज अगली ओर लगे है इसलिये उन इंजनों का अगला पिस्टन क्लियरैन्स बड़ा रखते हैं । C. W. D क्लास के इंजनों मे वैज पीछे लगे है परन्तु वह गिर जाने पर अधिक ढीलापन नही देते और क्लियरैन्स कम नही करते ।

नियमानुसार वैज दोनो ओर होने चाहिये ताकि ऐक्सल बक्स हार्न चीक के सेंटर मे रह सके । यदि ऐक्सल बक्सहार्न के सेंटर मे न रहे तो पहिये सरलता से घूम नही सकते ।

दोनों ओर वैज हो तो उनको ऐडजस्ट करने के लिये एक अनुभवी कार्यकर्ता की आवश्यकता है जो हर समय प्राप्त नही हो सकते ।

एक ओर वैज होने से ऐक्सल बक्स एक ओर धकेले जाते है जिस के कारण वह सेंटर मे नही रहते ।

### प्रश्न १५—ऐक्सल बक्स के नीचे कीप लगाने का क्या लाभ है ?

उत्तर—चित्र नं० १३६ भाग न० ७ मे तेल सूत भरा जाता है ताकि जरनल से छूता रहे । आजकल तेल सूत के स्थान पर ग्रीज पैड भर देते हैं । ग्रीज पैड को उठाये रखने और उसकी मोटाई दिखाने के लिये फौलोअर प्लेट (Follower plate) और टल टेल चेन (Tall tale chain) लगे है । इनका वर्णन प्रश्नोत्तर नं० ८ अध्याय नं० ४ मे आ चुका है और कीप की बनावट चित्र नं० ३६ मे दी गई है ।

### प्रश्न १६—स्टे प्लेट किस काम आती है ?

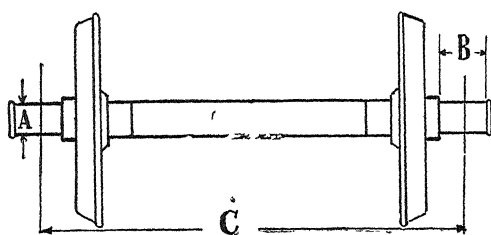
उत्तर—यह एक प्लेट है जो फ्रैम के उस काटे हुए भाग को जोड़ती है जहाँ ऐक्सल बक्स लगा रहता है । इसके लगाने से फ्रैम का कटा हुआ भाग फैलकर चौड़ा नही हो सकता और न ही कटा हुआ भाग कोने से फट सकता है ।

गडर फ्रैम वाले इंजनों पर जब ऐक्सल बक्स बाहर निकाल दें तो स्टे प्लेट लगाये रखते है । यदि उसे न लगाये तो ऐक्सल गार्ड एक दूसरे के ओर आ जाते है और ऐक्सल बक्स डालना असम्भव हो जाता है ।

### प्रश्न १७—जरनल किसे कहते हैं ?

जरनल ऐक्सल का वह भाग है जहाँ पर ऐक्सल बक्स द्वारा इंजन का भार पड़ा

होता है। ऐक्सल दो प्रकार के होते हैं। एक वह जिन के जरनल पहियों के अंदर हो।



चित्र १४२.

देखो चित्र नं० ८५। चित्र में नं० १ ऐक्सल है और नं० २ जरनल हैं।

चित्र नं० १४२ में बाहर के जरनल वाला ऐक्सल है। A जरनल की मोटाई है, B जरनल की लम्बाई और C दोनों जरनलों के सैटरों के बीच का अन्तर है। ऐक्सल फिट करते समय यह ध्यान रखना पड़ता है कि ऐक्सल बक्स का सैटर जरनल के सैटर पर रहे।

### प्रश्न १८—फ्रैम का भार जरनल पर कैसे पड़ता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १३६। फ्रैम पर नं० ६ ब्रैकिट लगे हुए हैं। इन ब्रैकिटों के अन्दर हैंगर नं० १० का बड़ा हुआ भाग पड़ा रहता है अर्थात् फ्रैम का भार हैंगरो पर ब्रैकिट द्वारा पड़ता है। हैंगरो से यह भार स्प्रिंग नं० ११ पर आ जाता है। वहाँ से स्प्रिंग के बकल नं० १२ पर और बकल (Buckle) से टी हैंगर (Tee Hanger) नं० १३ पर। टी हैंगर ऐक्सल बक्स के जबड़े के अन्दर लगी हुई टी हैंगर पिन पर भार डालता है इसलिए यह भार ऐक्सल बक्स के जबड़े से होता हुआ ऐक्सल बक्स नं० ४ पर आ जाता है और वहाँ से ब्रास नं० ५ पर। चूँकि ब्रास जरनल नं० ६ पर रखा हुआ है इसलिए भार जरनल पर आ जाता है।

### प्रश्न १९—स्प्रिंग लगाने से क्या लाभ है ?

उत्तर—इंजन, बायलर और फ्रैम का भार सीधा जरनल पर नहीं डालते बल्कि स्प्रिंग के द्वारा यह भार जरनल पर डाला जाता है जैसा कि चित्र नं० १३६ से प्रकट है। स्प्रिंग दो काम करता है। पहला पहिये पर पड़ने वाले धक्को को पी जाना और फ्रैम तक न पहुँचने देना। दूसरे फ्रैम के अन्दर एक उबाल उत्पन्न करना जिससे जरनल को न केवल कभी-कभी सुविधा मिलती रहती है बल्कि तेल या पिघली हुई ग्रीज को जरनल और ब्रास के बीच प्रवेश करने का अवसर मिलता रहता है। ठंडी वायु का प्रभाव भी पड़ता रहता है जिससे कि ब्रास का तापक्रम बढ़ने नहीं पाता।

प्रश्न २०—ऐक्सल बक्स के नीचे वाले स्प्रिंग अच्छे हैं या ऐक्सल बक्स के ऊपर लगे हुए ?

उत्तर—ऐक्सल बक्स के ऊपर लगे हुए स्प्रिंग अच्छे हैं। दोनों के भेद निम्न-लिखित है।

### ऐक्सल के ऊपर लगे स्प्रिंग

(Over-head Springs)

(१) ये स्प्रिंग अधिक ऊँचे लगे होते हैं इसलिए लाइन की सब रुकावटों से सुरक्षित होते हैं।

(२) फ्रेम का भार ब्रैकट हैंगर और स्प्रिंग से होता हुआ सीधा ऐक्सल बक्स के क्राउन पर आ पड़ता है इसलिए ऐक्सल पर कोई अनुचित दबाव नहीं पड़ता।

(३) इसके हैंगरो पर खिचाव पड़ता है जिससे इनकी लम्बाई कम नहीं हो सकती और न ही इंजन के भार की बॉट में अन्तर पड़ता है।

(४) इसकी कीप (keep) इस प्रकार की लगाई जा सकती है जो सुविधा से बाहर निकल आए और उसका सूत या ग्रीज पैड बदला जा सके।

### ऐक्सल के नीचे लगे स्पृङ्ग

(Under-hung Springs)

(१) ये स्प्रिंग पृथ्वी के अत्यन्त समीप होते हैं इसलिए लाइन की रुकावटों से सुरक्षित नहीं होते।

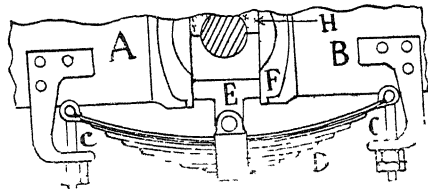
(२) फ्रेम का भार ब्रैकट हैंगर, स्प्रिंग, टी हैंगर, टी हैंगर पिन और ऐक्सल बक्स के जबड़े से होता हुआ ऐक्सल बक्स के क्राउन पर आ पड़ता है। जबड़ा इतना निर्बल होता है कि फ्रेम का भार सहन नहीं कर सकता, इस कारण टूटता रहता है।

(३) इसके हैंगर दबे रहते हैं और जो वस्तु टबती है उसके टेढे होने का भय होता है। जब हैंगर टेढ़ा हो जाता है तो वह लम्बाई में छोटा हो जाता है और जो हैंगर लम्बाई में छोटा हो जाये उसके ऐक्सल बक्स पर भार कम हो जाता है और दूसरो पर अधिक। भार की बॉट ठीक नहीं रहती।

(४) चूँकि टी हैंगर पिन कीप के अन्दर से पार होकर जबड़े में लगती है इसलिए कीप तब तक बाहर निकल नहीं सकती जब तक इंजन को जैक (Jack) लगाकर उठा न लिया जाये और ऐक्सल बक्स नीचे करके टी हैंगर पिन निकाल न ली जाये।

प्रश्न २१—ऐक्सल बक्स के नीचे लगे स्प्रिंगों में क्या सुधार किया गया है ?

उत्तर—ऐक्सल बक्स के नीचे लगे स्प्रिंगों के हैंगर ब्रैकिट इस प्रकार बने हैं कि हैंगर दबने की अपेक्षा लम्बे हो ताकि दबकर या छोटे होकर इजन का भार बिगाड़ न दे ।

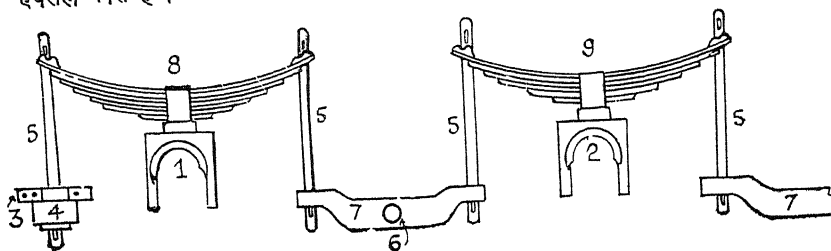


चित्र १४३.

चित्र नं० १४३ में A फ्रॉम है, B हैंगर ब्रैकिट है, C हैंगर है, D स्प्रिंग है, E टी हैंगर है, और F ऐक्सल बक्स है। भार पड़ने पर हैंगर C लम्बे होते हैं।

प्रश्न २२—कम्पैन्सेटिंग बीम या लीवर (Compensating beam or Lever) किसे कहते हैं ?

उत्तर—अधिकतर फ्रॉम का भार दो ब्रैकिटों और दो हैंगरों से होता हुआ ऐक्सल बक्स पर पड़ता है। जैसा कि चित्र १३६ और १४३ से स्पष्ट है। विशेष इंजनों में ऐक्सल बक्स पर भार डालने के लिए केवल एक ब्रैकिट का प्रयोग करते हैं अर्थात् एक हैंगर फ्रॉम के ब्रैकिट के साथ होता है दूसरा हैंगर ब्रैकिट के स्थान पर लीवर के साथ। लीवर का दूसरा सिरा दूसरे ऐक्सल बक्स के हैंगर के साथ जुड़ा होता है। यह लीवर बीच में फ्रॉम पर लगे हुए ब्रैकिट की पिन, जिसको फलकूम पिन (Fulcrum pin) कहते हैं, लगा होता है। देखो चित्र नं० १४४। चित्र में नं० १ फ्रॉम पर पहला ऐक्सल बक्स है।



चित्र १४४.

नं० २ दूसरा ऐक्सल बक्स है।

नं० ३ फ्रॉम पर लगा हुआ ब्रैकिट है जिसका भार हैंगर ब्लॉक (Hanger Block) नं० ४ पर जाता है।

नं० ५ हैंगर हैं जो स्प्रिंग के ऊपर भार बाँटते हैं ।

नं० ६ फ्रेम के ब्रैकिट के ऊपर फलक्रम पिन है । ये पिन और ब्रैकिट दो स्प्रिंगो के बीच फ्रेम पर लगे होते हैं ।

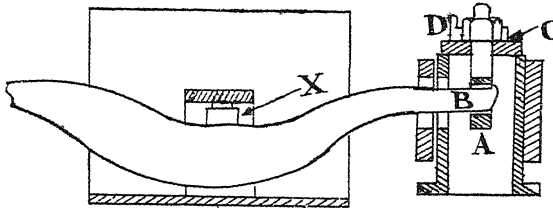
नं० ७ कम्पैन्सेटिङ्ग लीवर है जो फलक्रम पिन पर लगा है और जिसके दोनों सिरे स्प्रिंग के प्रत्येक हैङ्गर के साथ लगे हुए हैं ।

नं० ८ ऐक्सल बक्स नं० १ का स्प्रिंग है ।

नं० ९ ऐक्सल बक्स नं० २ का स्प्रिंग है ।

कम्पैन्सेटिंग बीम भी इसी प्रकार लगाये जाते हैं । अन्तर केवल इतना है कि बीम ५ या ७ फुट लम्बा और ५ या ६ इंच मोटा सीधा या टेढ़ा लीवर होता है जो उन दो स्प्रिंगों के बीच लगाया जाता है जो बहुत दूर हो और जिनके द्वारा अधिक भार बदलता रहे । इसके प्रतिकूल कम्पैन्सेटिंग लीवर १, २ या ३ फुट लम्बा और २ या ३ इंच चपटा लोहे का टुकड़ा है जो उन स्प्रिंगों के मध्य लगाया जात है जो समीप हों ।

चित्र नं० १४५ में इंजन के कपल पहियों से आकर पौनी के साथ लगा कम्पैन्सेटिंग बीम है ।



चित्र १४५.

### प्रश्न २३—कम्पैन्सेटिंग बीम या लीवर लगाने का क्या लाभ है ?

उत्तर—जिन इंजनों में बीम या लीवर नहीं, यदि उन इंजनों के पहियों के नीचे कोई मोटी वस्तु आ जाये और पहियों को रेल से ऊपर उठा दे तो उठने वाले ऐक्सल बक्सों पर भार बढ़ जाता है । चूँकि ये ऐक्सल बक्स एक विशेष भार पर तैयार किए हुए होते हैं इसलिए ये बढ़ा हुआ भार सहन नहीं कर सकते, जिससे कि उनका कोई कोमल भाग टूट जाता है । विशेषकर स्प्रिंग हैंगर या ऐक्सल बक्स के जबड़ों पर इसका प्रभाव पड़ता है ।

परन्तु कम्पैन्सेटिंग लीवर वाला इंजन भार के बढ़ने से प्रभावित नहीं होता और उसके ऐक्सल बक्स की कोई वस्तु टूटने नहीं पाती । जब पहिए के उठ जाने से एक ऐक्सल बक्स पर भार बढ़े तो वह भार उस विशेष ऐक्सल पर नहीं पड़ता बल्कि लीवर या बीम के द्वारा दूसरे बक्स पर बदल जाता है । जब दूसरे बक्स पर अधिक भार पड़ता है तो वह

वहाँ न रहकर लीवर के द्वारा तीसरे ऐक्सल बक्स पर पहुँच जाता है। सारांश यह कि इसी प्रकार सब ऐक्सल बक्सों पर भार पहले के समान हो जाता है और कोई वस्तु टूटने नहीं पाती। लीवर या बीम से दूसरा लाभ यह है कि निर्बल लाइन पर अर्थात् ऐसी लाइन पर जो नई बनाई गई हो और जिसकी मिट्टी कोमल हो ऐसा इंजन अच्छा दौड़ता है क्योंकि जितना पहिये के नीचे-ऊपर होने से भार में अन्तर पड़ता है, उतना ही लीवर या बीम उसको बराबर करता रहता है। इनका लाभ तब हो सकता है जब पिनो और हैगरो को तेल मिलता रहे।

### प्रश्न २४—कौन-कौन से स्प्रिंग कम्पैन्सेट किये जाते हैं ?

उत्तर—चित्र न० १४६ में A और B पहिये कम्पैन्सेट है। C, D और E पहिये पृथक् कम्पैन्सेट हैं।

आजकल के इंजनों में तीन अगले पहिये पृथक् और तीन पिछले पहिये पृथक् कम्पैन्सेट होते हैं।

कम्पैन्सेट करने का कोई स्थिर नियम नहीं।

### प्रश्न २५—ऐक्सल (Axle) किसे कहते हैं ?

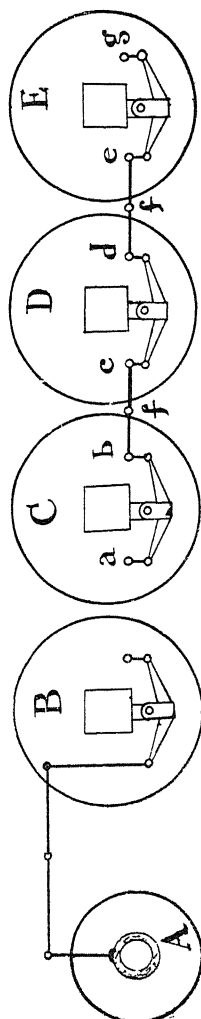
उत्तर—दो पहिये और उनके बीच लगे हुए धुरो को ऐक्सल कहते हैं। यदि ऐक्सल पर, ऐक्सल बक्स संभालने का स्थान अर्थात् जरनल पहियों के अन्दर हो तो ऐसा ऐक्सल इनसाइड जरनल (Inside Journal) ऐक्सल कहलाता है और यदि जरनल बाहर हो तो आऊटसाइड जरनल (Outside Journal) ऐक्सल कहलाता है। फ्रैम के अन्दर सिलण्डर वाले इंजनों में ड्राइविंग ऐक्सल (Driving Axle) साधारण ऐक्सलों की भाँति नहीं होता क्योंकि ऐक्सल के अन्दर क्रैक लगाने की आवश्यकता पड़ती है। विस्तार के निमित्त देखो चित्र न० ८५।

नोट—जब कभी पहिये का शब्द प्रयोग किया जाये तो इंजन के दोनो ओर के पहियों से तात्पर्य होता है। जब ऐक्सल का शब्द प्रयोग हो तो एक ओर के पहिये गिनने पड़ते हैं।

### प्रश्न २६—पहियों (Wheels) की बनावट क्या है और उसके भागों के नाम बताओ ?

उत्तर—देखो चित्र न० ८४।

न० १ ऐक्सल (Axle)।



चित्र १४६.



न० २ बास (Boss) या हब (Hub), पहिये का मोटा भाग जो ऐक्सल पर गर्म करके चढ़ाया जाता है और बोच में मक्खी (Key) लगा दी जाती है ताकि पहिया ऐक्सल पर घूमने न पाये।

न० ३ क्रैंक पिन (Crank Pin), यह बास (Boss) के बड़े हुए भाग पर लगी हुई होती है और केवल इजन के ड्राईविंग पहिये और कपल पहिये (Coupled Wheel) पर होती है। दूसरे पहियों में बास गोल होता है, उसमें बड़ा हुआ भाग नहीं होता।

न० ४ स्पोकस (Spokes) अर्थात् आरे हैं जो बास से बाहर की ओर निकलते हैं।

न० ५ रिम (Rim), ये पहिये का गोल वृत्त है जिसमें स्पोक के दूसरे सिरे लगे हैं।

न० ६ टायर (Tyre), यह पहिये के रिम पर चढ़ाने वाला हाल है।

न० ७ फ्लेज (Flange), यह टायर का बड़ा हुआ भाग है जो लाइन के अन्दर की ओर गोलार्ध में है और पहियों को लाइन के बीच फंसाकर चलाता है जिससे कि गाड़ी लाइन के नीचे नहीं उतरने पाती और पहिया गोलार्ध में स्वयं घूम जाता है।

न० ८ स्क्रू (Screw) है जो रिम और टायर के बीच लगे हैं।

**प्रश्न २७—टायर गर्म करके चढ़ाए जाते हैं फिर उनमें स्क्रू लगाकर वश में रखने की आवश्यकता क्यों है ?**

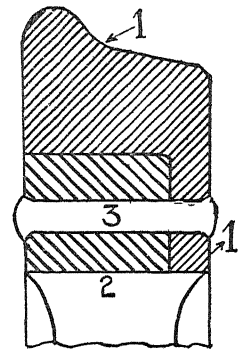
उत्तर—ब्रेक ब्लाक के रगड़ने पर, ऐक्सल बक्स के गर्म हो जाने पर और पहियों के ऊपर धक्का पड़ने पर टायर रिम पर ढीला हो जाता है जिससे कि उसके उतरने का भय रहता है। इसलिए टायर को रिम के साथ दृढ़ता से स्थापित रखना पड़ता है। हैमर ब्लो (Hammer Blow) भी टायर को ढीला कर देता है।

**प्रश्न २८—टायर को रिम के साथ वश में रखने के क्या उपाय काम में लाये जाते हैं ?**

उत्तर—आजकल के विशेष इंजनों में टायर, रिम तथा बास इकट्ठे ढाले जाते हैं। स्पोक के स्थान पर ठोस प्लेट होती है। उनको डिस्क टाइप पहिया कहते हैं। इनमें टायर के ढीले होने का कुछ भी भय नहीं होता। टायर के घिस जाने के पश्चात् पहिया निरर्थक हो जाता है।

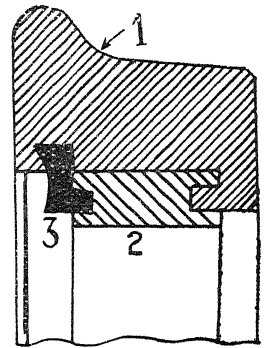
टायर को रिम पर स्थापित रखने के लिए तीन उपाय काम में लाये जाते हैं।

पहिला टायर और रिम के बीच स्क्रयू लगाकर वश में करना जैसा कि चित्र नं० ८४ भाग नं० ८ में दिखाया गया है। दूसरा उपाय यह है कि रिम और टायर के बीच छेद निकाल कर दोनों को रिवट (Rivet) कर देते हैं। ये छेद रिम और टायर के बड़े हुए भाग के बीच पहिये की गोलाई में निकाले जाते हैं। देखो चित्र नं० १४७। चित्र में नं० १ टायर का बड़ा हुआ भाग है। नं० २ रिम है। नं० ३ रिवट है जो टायर और रिम को जोड़ रही है और उसे दाईं तथा बाईं ओर रिवट कर देते हैं। तीसरा उपाय टायर तथा रिम को एक दूसरे के साथ फँसाने का है। टायर को गर्म करके बढ़ा लेते हैं और रिम के और टायर के कटे हुए भाग के बीच ग्लट रिंग (Glut Ring) चढ़ा देते हैं। जब टायर ठण्डा होता है तो ग्लट रिंग रिम के ऊपर फँस जाता है और रिम को नहीं छोड़ता। देखो चित्र नं० १४८। चित्र में नं० १ टायर, नं० २ रिम और नं० ३ ग्लट रिंग है।



चित्र १४७.

**प्रश्न २६—गोलाई में बाहर की लाइन अन्दर की लाइन से सदैव बड़ी होती है और गाड़ी या इंजन के ऐक्सल पर पहिये दृढ़ होते हैं। दोनों की भिन्न भिन्न यात्रा कैसे पूरी हो जाती है ?**



चित्र १४८.

उत्तर—पहियों के टायर सदैव ढालवाँ बनाये जाते हैं जैसा कि चित्र नं० १४७ व १४८ से स्पष्ट है। सीधी लाइन पर पहिये का मध्य भाग लाइन से छूता है।

लाइन की ऊपर वाली सतह भी ढालवाँ होता है। दोनों के ढालवाँ रखने से यह लाभ है कि पहिये अपने आपको स्वतः सीधी लाइन के मध्य में सैट कर ले। परन्तु ज्यो ही गोलाई सामने आती है, तो पहिये सीधे जाने का प्रयत्न करते हैं। एक फ्लैज बाहर की लाइन से रगड़ कर चलता है। फ्लैज के साथ टायर का बड़ा वृत्त बाहर की लाइन पर चलता है और फ्लैज से परे छोटा वृत्त अन्दर की लाइन पर चलता है। इस प्रकार दो पृथक्-पृथक् अन्तर एक ही समय में पूर्ण हो जाते हैं।

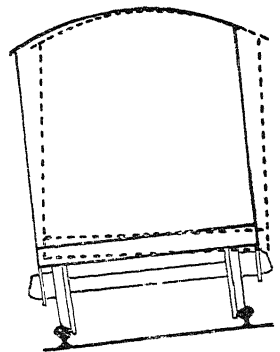
**प्रश्न ३०—सुपर-ऐलीवेशन किसे कहते हैं और यह कितना होता है ?**

उत्तर—गोलाई में बाहर की लाइन अन्दर की लाइन से कुछ इंच ऊँची कर देते हैं। यह ऊँचाई सुपर-एलीवेशन कहलाती है। सुपर-एलीवेशन गाड़ी की गति से सम्बन्ध रखती है। अधिकाधिक लाइन के गेज का  $\frac{1}{4}$  सुपर-एलीवेशन रखते हैं अर्थात् यदि  $4\frac{1}{2}$  फुट की लाइन हो तो बाहर की लाइन  $4\frac{1}{2}$  इंच तक अधिक से अधिक उठा सकते हैं और  $2\frac{1}{2}$  फुट वाली लाइन में  $2\frac{1}{2}$  इंच।

यदि सुपर-एलीवेशन अधिक होगा अर्थात् एक ओर की लाइन दूसरी की अपेक्षा  $4\frac{1}{2}$  इंच से अधिक ऊपर उठी होगी तो ऐसी लाइन पर खड़ी हुई गाड़ी का सैण्टर आफ ग्रेविटी (Centre of gravity) लाइन से बाहर होगा। इसलिये गाड़ी उलट जायेगी।

### प्रश्न ३१—सुपर-एलीवेशन देने से क्या लाभ है ?

उत्तर—यह एक नियम है कि जब कोई वस्तु गोलाई में घूम रही हो तो वह अपने सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करती है। इसी प्रयत्न में दूर भी जा पड़ती है। जितनी गति अधिक होगी उतना ही यह प्रयत्न अधिक होगा। इस नियम को सैण्ट्रिफ्यूगल फोर्स (Centrifugal force) कहते हैं। यही दशा गोलाई में घूमने वाले इंजन और गाड़ी की भी होती है। जितनी अधिक गति होगी उतनी अधिक ये वस्तुएँ सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करेंगी। चूंकि इंजन और गाड़ी के पहियों के फ्लैज लाइन के अन्दर फँसे होते हैं और ये वस्तुएँ भारी भी होती हैं इसलिए ये सैण्टर से दूर तो नहीं भाग सकती परन्तु बाहर की ओर झुक जाती हैं। गाड़ी का एक ओर झुक जाना अत्यन्त भयानक है, क्योंकि यदि भार का सैण्टर अर्थात् सैण्टर आफ ग्रेविटी अपने तल से बाहर जा पड़े, तो वह वस्तु उलट जाती है। इसलिये गोलाई में दौड़ती हुई गाड़ी के उलटने का शतप्रतिशत भय होता है। इस दोष को दूर करने के लिये बाहर की लाइन अन्दर की लाइन की अपेक्षा ऊँचा उठा देते हैं अर्थात् सुपर-एलीवेशन दे देते हैं ताकि गोलाई में खड़ी हुई गाड़ी का झुकाव अन्दर की ओर हो और दौड़ती हुई अपने आप को सीधा कर ले और उसका सैण्टर आफ ग्रेविटी लाइन के अन्दर हो जाये तथा गाड़ी उलट न सके।



चित्र १४६ में मोटी रेखाओं में गाड़ी की वह अवस्था दिखाई गई है जब कि वह गोलाई में खड़ी हो या प्रवेश करे। टूटी हुई रेखाओं में वह अवस्था है जब कि वह सैण्टर से दूर भागने के कारण सीधा रूप धारण कर लेती है।

### प्रश्न ३२—अधिक मोड़ वाली गोलाई

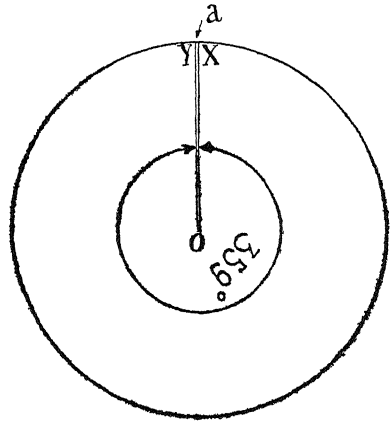
चित्र १४६.

में अन्दर की लाइन के साथ-साथ एक पृथक रेल जिसको गार्ड रेल (Guard rail) कहते हैं क्यों लगाते हैं ?

उत्तर—जैसा कि ऊपर वर्णन किया गया है कि जब गोलाई में गाड़ी घूम रही हो तो वह बाहर की ओर उलटने का प्रयत्न करती है। इसी प्रयत्न में बाहर का फ्लैज लाइन के ऊपर चढ़ सकता है और गाड़ी लाइन से नीचे उतर सकती है। ऐसी दशा को रोकने के लिए अन्दर की लाइन के साथ गार्ड रेल लगा दी जाती है ताकि अन्दर के पहिये को बाहर की ओर जाने से रोके और बाहर के पहिये का फ्लैज रेल के ऊपर न चढ़ सके। यह रेल १० से २० डिग्री वाली गोलाई में लगाई जाती है।

प्रश्न ३३—एक डिग्री गोलाई से क्या तात्पर्य है। एक डिग्री गोलाई का अर्धव्यास कितना होता है ?

उत्तर—एक वृत्त (circle) के परिधि (Circumference) पर १०० फुट लम्बी चाप यदि सैण्टर पर एक डिग्री की कोण बनाए तो उसको एक डिग्री गोलाई कहते हैं। ऐसे वृत्तकी परिधि  $३६० \times १०० = ३६००$  फुट होगी। चित्र नं० १५० में XOY एक डिग्री का कोण है यदि १ चाप १०० फुट हो तो चाप की गोलाई एक डिग्री कही जायगी। अर्धव्यास  $= ३६००० \times \frac{१}{३६०} \times \frac{१}{२} = ५०३०$  फुट होगा। दूसरे शब्दों में यदि किसी गोलाई का अर्धव्यास ५०३० फुट हो तो वह गोलाई एक डिग्री गोलाई कही जायेगी।



चित्र १५०

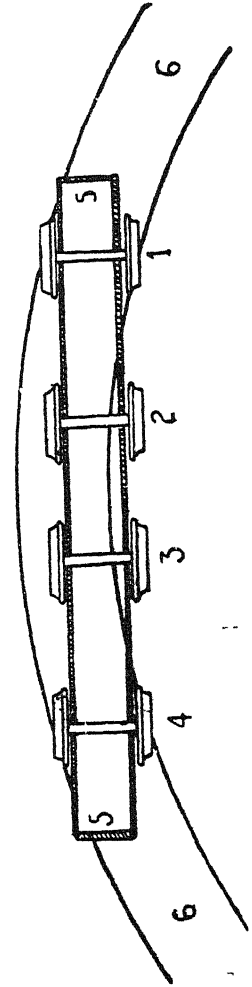
यदि अर्धव्यास ज्ञात हो तो डिग्री  $= ५०३० \div$  अर्धव्यास। यदि डिग्री ज्ञात हो तो अर्धव्यास  $= ५०३० \div$  डिग्री।

प्रश्न ३४—जब इंजन गोलाई में घूम रहा हो तो उसे कौन-कौन सी बाधाओं के सम्मुख होना पड़ता है और उनको दूर करने के क्या उपाय किये गये हैं ?

उत्तर—जब इंजन या कोई गाड़ी गोलाई में चलती है तो उसके अन्तिम अपने पहिये आप को गोलाई के अनुसार बिठा लेते हैं, परन्तु बीच वाले पहिये इंजन के फ्रेम में

फँसे होने के कारण लाइन से दूर रहते हैं जैसा कि चित्र नं० १५१ से प्रकट है। चूंकि पहियों के फ्लैज बीच वाले भाग को दूर नहीं होने देते इसलिए परिणाम यह होता है कि बीच वाले पहियों को लाइन में फँसकर जाना पड़ता है। अन्दर वाले पहिये के फ्लैज को अन्दर वाली रेल के साथ लगकर चलना पड़ता है। यह अवस्था ठीक नहीं क्योंकि नियमानुकूल बाहर वाले पहिये को लाइन के साथ रगड़कर चलना चाहिये। विस्तार के निमित्त देखो प्रश्नोत्तर नं० २६।

चित्र नं० १, नं० २, नं० ३, व नं० ४ एक इंजन के चार पहिये हैं जो फ्रेम नं० ५ में फँसे हुए हैं और एक गोलाई नं० ६ में घूमते दिखाये गये हैं। गोलाई जान-बूझकर अधिक दिखलाई गई है ताकि उसका प्रभाव विस्तारपूर्वक वर्णन किया जा सके। नं० १ व नं० ४ पहिये ठीक लाइन पर हैं और उनका बाहर वाला फ्लैज बाहर वाली लाइन से लगा है जैसा कि आवश्यक है। परन्तु पहिया नं० ३ और नं० २ लाइन से दूर दिखाए गये हैं जैसा कि होने चाहिये। यदि पहिये लाइन के अन्दर होते तो उनका फ्लैज अन्दर वाली लाइन के पहिये के साथ लगा होता।



ऐसी दशा में निम्न दोष उत्पन्न हुए बिना नहीं रह सकते :—

(१) नं० २ व ३ पहियों का लाइन के साथ रगड़कर चलना।

(२) फ्लैज का रगड़कर घिस जाना और पहियों का निरर्थक हो जाना।

(३) बाहर वाले पहिये के छोटे वृत्त का बड़ी लाइन पर यात्रा करना और अन्दर वाले पहिये के बड़े वृत्त को छोटी यात्रा पूरी करने के लिए स्लिप करना। टायर का पतला पड़ जाना।

(४) अन्दर की लाइन पर भार पड़ना और लाइन का चौड़ा हो जाना :—

इन त्रुटियों पर वश पाने के निमित्त निम्नलिखित बातों की ओर ध्यान दिया गया है।

(१) फ्रेम के अन्दर लगे हुए पहिये कम कर दिए गये हैं और उनके बीच अन्तर निश्चित कर दिया गया है जो १६ फुट के लगभग है।

(२) यदि पहिये अधिक हो तो मध्य वाले एक या दो पहियों के फ्लैज काट देते हैं।

(३) पहियों के हब और ऐक्सल बवस के बीच इतनी ढील रख देते हैं जिससे पहिए फंसकर चलने की अपेक्षा सुविधा से चले।

(४) गोलाई में लाईन का गेज चौड़ा कर देते हैं जिससे लाइन पर दबाव न पड़े। आठ डिग्री गोलाई पर या इससे कठिन गोलाई पर लाइन चौड़ी करनी आरम्भ कर देते हैं और यह चौड़ाई हर दो डिग्री के लिए  $\frac{1}{8}$  इंच के हिसाब से बढ़ाई जाती है।

**प्रश्न ३५—पहियों पर एक ओर भारी भार क्यों लगाये जाते हैं ?**

उत्तर—ये भारी भार केवल उन पहियों पर लगाये जाते हैं जिनके ऊपर क्रैक पिन लगी हो और उन क्रैक पिनो पर कोई घूमने वाला राड हो। भार लगाना इसलिये आवश्यक हो जाता है कि क्रैक पिन और उसके ऊपर के भार को समतुलन किया जाये। यदि ये भाग समतुलन न हों तो निम्नलिखित भारी त्रुटिया उत्पन्न हो जाती है। प्रश्नोत्तर नं० ३१ में वर्णन किया गया है कि जब एक भारी वस्तु गोलाई में घूम रही हो तो वह अपने सैटर से दूर भागने का प्रयत्न करती है। इसी प्रकार जब पहिये पर क्रैक पिन का भार गोलाई में घूमेगा तो वह भी सैटर से दूर भागने का प्रयत्न करेगा। जब यह भार आगे-पीछे भागेगा तो इजन को आगे और पीछे से कठोर धक्का लगेगा। इस इन्जन का अगला भाग दाईं तथा बाईं ओर भूलेगा और लाइन को चौड़ा करता जायेगा या इंजन के फ्लैजो को रगड़ से घिसाता जायेगा। ये दोनो बातें बहुत भयंकर हैं तथा इसको नाजिंग (Nosing) कहते हैं।

इसी प्रकार जब भार ऊपर जायेगा तो पहिया लाइन से उठ जायेगा और जब उठा हुआ पहिया भार से नीचे आयेगा तो इतनी कठोर ठोकर लाइन पर लगेगी जो सैंकड़ो टन के लगभग होगी और लाइन को तोड़कर या टेढ़ा करके रख देगी। इस धमाके को हैमर ब्लो (Hammer blow) कहते हैं।

साराश यह कि भार के समतुलन न होने से औसीलेशन (Oscillation) और हैमर ब्लो उत्पन्न हो जाते हैं और उनको दूर करने के लिये उतना ही भार सामने लगाना पड़ता है ताकि पहिया समतुलन हो जाये।

**प्रश्न ३६—कौन-कौन से भाग समतुलन किये जाते हैं ?**

उत्तर—घूमने वाले सभी भाग समतुलन कर देने चाहिए। ड्राइविंग पहिये में, घूमने वाले भारकैक पिन व नट, हब (Hub) का बड़ा हुआ भाग, साइड राड

( Side Rod ) का भाग, कानैक्टिंग राड का कुछ भाग और ऐसैशिट्क राड तथा कैक समतुलन किये जाते हैं। दूसरे पहियो मे क्रैंक पिन, हब का भार और साइड राड का भार समतुलन किए जाते हैं।

आगे-पीछे चलने वाले भाग भी समतुलन किये जाते हैं परन्तु घूमने वाले भागों की भांति पूर्ण रूप से नहीं बल्कि पूर्ण भाग का  $\frac{2}{3}$  भाग समतुलन नहीं किया जाता। आगे पीछे चलने वाले भाग यह है। पिस्टन, पिस्टन राड, क्रॉस हैड, क्रॉस हैड पिन, कानैक्टिंग राड का कुछ भाग और यूनिशन लिङ्क।

**प्रश्न ३७—आगे-पीछे चलने वाले भाग पूर्ण ढंग से समतुलन क्यों नहीं किए जा सकते ?**

उत्तर—यदि आगे-पीछे चलने वाले भाग समतुलन न किये जायें तो आगे और पीछे धमाके पड़ेगे और इन्जन के अन्दर नोजिंग (Nosing) आरम्भ हो जायेगा। यदि पूर्ण ढंग से समतुलन कर दिये जायें तो हैमर ब्लो आरम्भ हो जायेगा।

उदाहरण—मान लो कि घूमने वाले भागो का भार १००० पौड है और आगे पीछे चलने वाला भार ५०० पौड है। यदि आगे-पीछे चलने वाले भाग समतुलन न किये जायें तो पहिए पर १००० पौड का भार सामने बँधा जायेगा। जब पहिया घूमेगा और भार ऊपर नीचे होंगे तो दोनो ओर १०००-१००० पौड होने से हैमर ब्लो न होगा। परन्तु जब भार आगे पीछे होंगे तो एक ओर का भार १००० पौड होगा और दूसरी ओर १५०० सौ पौड क्योंकि आगे-पीछे चलने वाला भार घूमने वाले भार के साथ मिल जाएगा। असमतुलन होने से नोजिंग आरम्भ हो जायेगा। यदि आगे पीछे चलने वाले भागो को समतुलन कर दिया जाये अर्थात् पहिये पर १५०० पौड का भार लगा दिया जाये तो जब भार आगे-पीछे होंगे तो नोजिंग न होगा। परन्तु जब भार ऊपर नीचे होंगे तो एक ओर घूमने वाला भार १००० पौड होगा और दूसरी ओर १५०० पौड। भार मे अन्तर होने के कारण ५०० पौड का भार पहिले पहिये को ऊपर उठाएगा और फिर जोर से पहिए को लाईन पर फेंकेगा अर्थात् हैमर ब्लो आरम्भ हो जाएगा।

**प्रश्न ३८—आज कल के इन्जनों में समतुलन करने का कौन सा उपाय प्रयोग किया जाता है ?**

उत्तर—(१) भाग हड़ और कम भार के लगाए गए हैं।

(२) बाहर की ओर बढे हुए भाग कम किये गये हैं।

(३) आगे-पीछे चलने वाले भार का  $\frac{2}{3}$  भाग समतुलन नहीं किया जाता।

(४) १०० पौड के लगभग भार ड्राइविंग पहिये पर डाल दिया जाता है और शेष भार दूसरे पहियो पर बाँट दिया जाता है।

(५) डिस्क पहिये लगा दिए जाते हैं।

**प्रश्न ३९—डिस्क व्हील ( Wheel ) स्पोक व्हील से किस दशा में अच्छा है ?**

उत्तर—(१) शक्तिशाली है।

(२) ऐक्सल का व्यास कम किया जा सकता है।

(३) हब ( Hub ) छोटे बनाए जा सकते हैं और हब के बड़े हुए भाग जिस पर क्रैक पिन लगी होती है छोटे किये जा सकते हैं।

(४) भार लगाने के लिये अधिक स्थान है।

(५) स्पोको के टूटने वाला दोष इनमें नहीं।

(६) टायर के रिम पर एक सा भार पड़ता है।

(७) धमाके कम हो जाते हैं।

**प्रश्न ४०—बड़े व्यास वाला पहिया समतुलन करने के लिये अच्छा क्यों माना गया है ?**

उत्तर—बड़े पहिये पर आवश्यकता से कम भार लगा दिया जाता है और जब वह घूमता है तो रौएटर से दूर भार होने के कारण उसके भागने की शक्ति बढ़ जाती है। चूंकि क्रैक पिन निश्चित अन्तर पर रहती है, जो छोटे व्यास वाले पहियों के लिये भी वही है जो बड़े व्यास वाले पहियों के लिये, इसलिये ज्यो-ज्यो गति बढ़ती है त्यों त्यों कम भार भी समतुलन होता जाता है।

उदाहरण—यदि एक भार लेकर एक फुट लम्बे धागे से बांध दे और उसे घुमाएँ और उतना ही भार लेकर तीन फुट लम्बे धागे से बांध घुमाएँ और दोनों अवस्थाओं में घूमने की गति एक जैसी हो तो धागा छोड़ देने पर लम्बे धागे वाला भार छोटे धागे वाले भार से दूर उड़ जायेगा।

**प्रश्न ४१—इंजन खींचने की शक्ति अर्थात् ट्रैक्टिव फोर्स (Tractive Force) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—ट्रैक्टिव फोर्स इंजन की वह अधिक से अधिक, औसत शक्ति है जो वह खड़े हुए लोड को खींचने में उस स्थान पर प्रयोग कर सकता है जहाँ पहिया और लाइन आपस में मिले हैं। भिन्न-भिन्न इंजनों में ट्रैक्टिव फोर्स जानने के लिये इस पुस्तक के परिशिष्ट का टेबल नं० ४ देखें।

**प्रश्न ४२—इंजन की खींचने की शक्ति ज्ञात करने का क्या उपाय है ?**



उत्तर—इन्जन की शक्ति सिलण्डरो के व्यास, उनकी लम्बाई, सिलण्डरो की संख्या तथा ड्राईविंग पहियो के व्यास की सहायता से जान सकते हैं। ज्ञात करने की विधि निम्नलिखित है।

$$\frac{D \times D \times S \times P}{W} \text{ जहाँ } D = \text{सिलण्डर का व्यास}$$

$S = \text{सिलण्डर का स्ट्रोक।}$

$P = \text{औसत स्टीम प्रेशर प्रति वर्ग इंच। M.E.P.}$

$W = \text{पहिये का व्यास।}$

नोट—ये अंक इन्चो में गिने जायें।

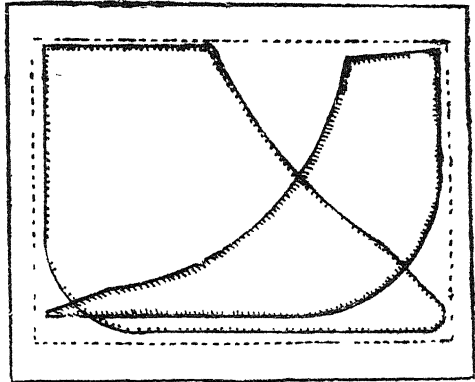
उदाहरण—X A क्लास इन्जन का सिलण्डर १८ इन्च व्यास वाला और २६ इन्च लम्बा होता है। घड़ी का प्रेशर १८० पौण्ड और औसत प्रेशर प्रति वर्ग इन्च १५३ पौण्ड पर निश्चित है। पहिये का व्यास ५ फुट १ $\frac{१}{२}$  इन्च है। इन्जन के खोचने की शक्ति =  $\frac{१८ \times १८ \times २६ \times १५३}{६१ \cdot ५} = २०६६०$  पौण्ड।

प्रश्न ४६—M. E. P. अर्थात् औसत प्रेशर क्या होता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं०

१५२.

चित्र में दो इन्डिकेटर डायग्राम (Diagram) पहिला ५० प्रतिशत और दूसरा २५ प्रतिशत कट आफ पर दिखलाए गये है। इन दोनों का भिन्न-भिन्न क्षेत्रफल निकाल लिया जाता है और सिलण्डर के क्षेत्रफल के साथ प्रतिशत निश्चित कर ली जाती है। बायलर प्रेशर और निश्चित प्रति-



चित्र १५२

शत का गुणनफल औसत प्रेशर होता है। जितना कट आफ दूर होगा उतना औसत प्रेशर अधिक होगा और जितना समीप होगा उतना औसत प्रेशर कम। जिन इन्जनों का कट आफ ७५% पर है उनका औसत प्रेशर ८५ प्रतिशत ले लेते हैं और जिन इन्जनों का कट आफ ८५ प्रतिशत पर है उनका औसत प्रेशर बायलर प्रेशर का ६५ प्रतिशत ले लेते हैं। इसी प्रकार इन्जन की शक्ति फारमूला (Formula) से ज्ञात कर लेते हैं। लीवर उठाने पर औसत प्रेशर कम होती जाती है जैसा कि इन्डिकेटर डायग्राम से प्रकट है।

**प्रश्न ४४—बड़े व्यास के ड्राइविङ्ग पहिये वाले इंजन की शक्ति अधिक होती है या कम व्यास वाले इंजन की ?**

उत्तर—विधि वर्णन करने वाले प्रश्नोत्तर नं० ४१ में बताया गया है कि इंजन के खान्चने की शक्ति, सिलण्डर की शक्ति के अतिरिक्त, पहिये के व्यास पर निर्भर है। जितना W अर्थात् पहिये का व्यास कम होगा उतना गुणनफल अधिक आयेगा, जिससे सिद्ध होगा कि इंजन की शक्ति बढ़ गई है। यदि व्यास अधिक होगा अर्थात् पहिया बड़ा होगा तो गुणनफल कम होगा। तात्पर्य यह कि इंजन की शक्ति कम हो जायेगी।

**प्रश्न ४५—इंजन की शक्ति पूर्ण ढंग से कब प्रयोग कर सकते हैं ?**

उत्तर—शक्ति तब प्रयोग हो सकती है जब उन पहियों पर जिन पर इंजन की शक्ति प्रभावित हो रही है भार अधिक हो और भार के कारण पहियों और लाइन के बीच चपकाव (Adhesion) सिलण्डर की शक्ति से अधिक हो। चपकाव, लाइन की दशा और उस पर पड़े हुए भार पर निर्भर होता है। जब लाइन सूखी हो तो चिपकाव भार का २५ प्रतिशत होता है। जब लाइन गीली या तेल वाली हो यह चिपकाव १० प्रतिशत से भी कम हो जाता है। यदि चिपकाव कम हो जायेगा तो इंजन की शक्ति पूर्ण ढंग से प्रयोग न हो सकेगी बल्कि इंजन की शक्ति का उतना भाग प्रयोग होगा जितना चिपकाव है। शेष कार्य रूप में नहीं आ सकेगी या इंजन को स्लिप करा देगी अर्थात् इंजन का पहिया एक स्थान पर घूमता रहेगा।

**प्रश्न ४६—चिपकाव (Adhesion) कैसे निश्चित करते हैं ?**

उत्तर—इंजन की शक्ति और चिपकाव का आपस में गहरा सम्बन्ध है। यदि चिपकाव किसी सीमा तक निश्चित हो तो इंजन की शक्ति उससे अधिक रखना निरर्थक है। शक्ति प्रत्येक दशा में चिपकाव से कम होनी चाहिये और यदि इंजन शक्तिशाली बनाना है तो चिपकाव भी अधिक रखना पड़ेगा।

उदाहरण—X A क्लास इंजन की शक्ति जो प्रश्नोत्तर नं० ४१ में बताई गई है २०,६६० पौण्ड है। यह तब प्रयोग हो सकती है, जब कि चिपकाव २०,६६० पौण्ड से अधिक हो। ड्राइविंग ऐक्सल पर भार १३ टन है उसका चिपकाव  $\frac{1}{3}$  टन अर्थात् ७,२८० पौण्ड है। इंजन की ७,२८० पौण्ड शक्ति प्रयोग हो सकेगी और शेष काम में नहीं लाई जा सकेगी। पूर्ण शक्ति प्रयोग करने के निमित्त तीन ऐक्सलो का चिपकाव प्राप्त करना होगा जो कि  $७२८० \times ३ = २१८४०$  पौण्ड होगा।

तीन ऐक्सलो का प्रयोग तब हो सकता है जब सिलण्डरो की शक्ति तीन ऐक्सलो पर बाँटी जाये। तीन ऐक्सलो पर शक्ति तब बाँटी जा सकती है जब उनको साइड राड के द्वारा जोड़ दिया जाये। साइड राड से जुड़े हुए पहिये कपलड व्हील (Coupled Wheel) कहलाते हैं।

**प्रश्न ४७—**चिपकाप बढ़ाने के लिये और इंजन की अधिक से अधिक शक्ति प्रयोग करने के लिये सब पहिये कपल क्यों नहीं कर देते ?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ३४ में वर्णन किया गया है कपलड पहियो का या फ्रेम में फँसे पहियो का गोलाई में घूमना दोषजनक है। कपलड पहिये १६ फुट की निश्चित सीमा के अन्दर ही बनाए जा सकते हैं। यदि अधिक पहिये कपल करने पड़ ही जाये तो टायरो के फ्लैज काटने पड़ते हैं। भिन्न-भिन्न इंजनों के भार और कपलड पहियो के बीच का अन्तर इस पुस्तक के परिशिष्ट के टेबल नं० ३ में देखो।

**प्रश्न ४८—**इंजन का भार कपलड पहियों के अतिरिक्त कहाँ डालते हैं क्योंकि यदि कपलड पहिये निश्चित होंगे तो भार भी निश्चित उठायेंगे ?

उत्तर—कपलड पहियो के अतिरिक्त भार आगे और पीछे उठाने वाले पहियो पर डाल देते हैं जिन को फ्रण्ट कैरीइङ्ग व्हील (Front carrying wheel) और हाईण्ड कैरीइङ्ग व्हील (Hind carrying wheel) कहते हैं। यह पहिये न केवल बोझ उठाते हैं बल्कि निम्नलिखित चार काम भी करते हैं :—

(१) गोलाई आने पर शीघ्र घूम जाना ताकि फ्लैज (Flange) (कटने) न पाये।

(२) दो या तीन इंजनों एक ओर हो जाना क्योंकि फ्रेम सीधा जा रहा होता है और उठाने वाले पहिये गोलाई में एक ओर हो जाते हैं।

(३) अपने आप को गोलाई के अनुसार सैट (Set) कर लेना।

(४) फ्रेम को अपनी ओर खींच लेना ताकि कपलड पहियो का अगला पहिया गोलाई से टक्कर न खाये और उसका फ्लैज कट न जाये।

**प्रश्न ४९—**पहियों की सहायता से इंजन की क्लासों का अनुभव कैसे करते हैं ?

उत्तर—सब से पहले उन पहियो को गिनते हैं जो कपलड पहियो से आगे हो।

उसके पश्चात् कपल्ड पहिये गिन लेते हैं। सब से पीछे वह पहिये लेते हैं जो कपल्ड पहियों से पीछे हो।

**उदाहरण—**X A क्लास इंजन जिनमें ४ अग्रगले, ६ कपल्ड और दो पिछले पहिये होते हैं उनकी पहिचान के निमित्त ४-६-२ इञ्जन कहेंगे। इसी प्रकार S G को ०-६-० कहेंगे। H G को २-८-० कहेंगे। विस्तार के निमित्त परिशिष्ट का टेबल न० ३ देखो।

**प्रश्न ५०—**एक्सल वेट किसे कहते हैं और एक्सल वेट (Axle weight) का लाइन से क्या सम्बन्ध है ?

**उत्तर—**इंजन का भार एक्सलो पर बँटा जाता है। ड्राइविंग एक्सल पर भार अधिक होता है। ड्राइविंग एक्सल पर डाले हुए भार को एक्सल वेट कहते हैं। यह भार भिन्न-भिन्न इंजनों में भिन्न-भिन्न होता है और इसका इंजन के कुल भार से कोई सम्बन्ध नहीं होता।

**उदाहरण—**X A इंजन का कुल भार १०८ टन है परन्तु उसका एक्सल वेट १३ टन है क्योंकि यह भार ६ इंजन के और तीन टैंडर के एक्सलो पर बँटा होता है और ड्राइविंग एक्सल पर १३ टन के लगभग पड़ता है। परन्तु S G/S का भार ६० टन है और उसका एक्सल वेट १६ $\frac{३}{४}$  टन है क्योंकि कुल भार इंजन के तीन एक्सल और टैंडर के तीन एक्सलो पर डाला जाता है। रेलवे लाइन छोटे-छोटे पुलों से बनी होती है अर्थात् दो स्लीपरो के बीच लाइन का टुकड़ा एक पुल की भाँति काम करता है। यदि यह पुल दुर्बल होगी तो कम एक्सल वेट वाला इंजन उठा सकेगी यदि शक्तिशाली होगी तो भारी एक्सल वेट वाले इंजनों को उठा सकेगी। पुल की दुर्बलता दो बातों पर निर्भर है अर्थात् रेल की मोटाई या दो स्लीपरो के बीच का अन्तर। यदि रेल मोटी होगी तो भार अधिक उठा सकेगी और यदि दो स्लीपरो के बीच का अन्तर कम होगा तो दुर्बल लाइन भी अधिक भार उठा सकेगी।

**प्रश्न ५१—**रेल का साइज (Size) कैसे ज्ञात करते हैं ?

**उत्तर—**रेल का साइज ज्ञात करने के निमित्त उसका एफ गज टुकड़ा तोलना पड़ता है और उसका जितना भार हो वह रेल का साइज कहलायेगा। रेलवे में दुर्बल मेन लाइन पर और यार्डों (Yards) में ६० पौण्ड की रेल प्रयोग की जाती है। कम गति वाले सैक्शन में ७५ पौण्ड वाली और तीव्र गति वाले सैक्शनो में ६० पौण्ड और १०० पौण्ड वाली।

**प्रश्न ५२—**यह किस प्रकार ज्ञात किया जा सकता है कि कौन

से सैक्शन (Section) में कौन-सा इंजन काम कर सकता है तथा यह कि लाइन शक्तिशाली है अथवा दुर्बल ?

उत्तर—टाइम-टेबल में सब इंजनों को जो रेलवे में काम करते हैं पृथक पृथक ग्रुपो में बाँट दिया जाता है और यह ग्रुप (Group) ऐक्सल वेट के हिसाब से बनाए गये हैं। एक विशेष रेलवे के ग्रुप निम्नलिखित हैं :—

(१) स्पेशल ग्रुप (Special Group) २३ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट वाले = XG

(२) ग्रुप न० १, २२ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट वाले = N, XS, E/M।

(३) ग्रुप न० २, १७ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट वाले = HG/C, PT/S, HP/S,

W W।

(४) ग्रुप न० ३, १६ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट वाले, परन्तु पुलों पर उनका भार १७ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट वाले इंजनों के बराबर माना जाता है। वह इंजन यह है = HG/S, HG, WL, PT। CWD।

(५) ग्रुप न० ४, १६ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट वाले = SG, SP, SG/S, SG/C, SP/S।

(६) ग्रुप न० ५, १३ टन ऐक्सल वेट वाले = XA, XT, ST और सब रेल कार (Rail Car) तथा ५२ टन वाले डीजल और विजली वाले इंजन।

टाइम-टेबल में प्रत्येक सैक्शन का लोड तथा ग्रुप का नम्बर भी लिखा जाता है जिससे यह ज्ञात हो जाता है कि अमुक ग्रुप का इंजन इस क्षेत्र में जा सकता है और यह कि अमुक लाइन इतना ऐक्सल वेट सहन कर सकती है। मान लो कि एक विशेष सैक्शन में ग्रुप न० ३ के इंजन जा सकते हैं तो दूसरे शब्दों में वह लाइन १ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट उठा सकती है और उसकी बड़ी पुलें १७ $\frac{१}{२}$  टन ऐक्सल वेट। दूसरे शब्दों में ग्रुप न० १, २ और स्पेशल ग्रुप का इंजन उस सैक्शन में नहीं जा सकता परन्तु न० ३, ४ व न० ५ का इंजन जा सकता है। आजकल किसी-किसी सैक्शन पर उन इंजनों की क्लास और ऐक्सल वेट भी लिख दिया जाता है जो उसपर काम कर सकते हो।

**प्रश्न ५३—अगले उठाने वाले पहिये कितनी प्रकार के हैं ?**

उत्तर—तीन प्रकार के।

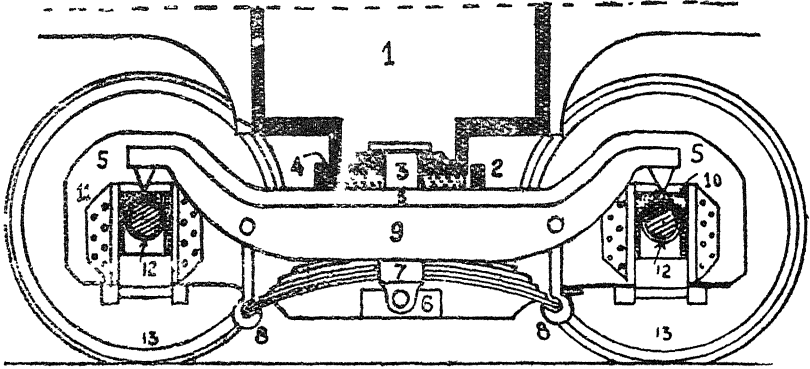
(१) बोगी (Bogie), दो ऐक्सल वाले।

(२) एक ऐक्सल वाले या बिसल व्हील (Bissel wheel)। इसको पोनी (Pony) भी कहते हैं।

कार्टोजी (Cartazzi), फ्रेम में फसे हुए और टेढ़े बक्स वाले।

**प्रश्न ५३—बोगी की बनावट क्या है ?**

उत्तर—दखा चित्र नं० १५३]।



चित्र १५३.

नं० १ इंजन के फ्रेम का अग्रला भाग है, जिसके नीचे बोगी लगाकर भार बँटा जाता है।

नं० २ सैडल (Saddle), एक गोल काठी है और बोगी के ऊपर बनी है। फ्रेम का गोल भाग उस पर पड़ा रहता है ताकि जब बोगी गोलाई में घूमे तो किसी प्रकार की बाधा उत्पन्न न हो।

नं० ३ पिवट पिन (Pivot pin), यह पिन फ्रेम और सैडल प्लेट के बीच लगा दी जाती है ताकि बोगी फ्रेम के वश में रहे।

नं० ४ फ्रिक्शन प्लेट (Friction plate), यह एक साफ-सुथरे लोहे की या पीतल की प्लेट होती है जो सैडल प्लेट के अन्दर पड़ी रहती है। इस को सदा तेल से गीला रखा जाता है। रगड़ सैडल प्लेट पर न पड़कर इस प्लेट पर पड़ती है जो घिस जाने पर सरलता से बदली जाती है। दूसरे जब कभी बोगी पर भार बढ़ाना हो तो मोटी फ्रिक्शन प्लेट लगा देते हैं। या इसी प्लेट के नीचे चमड़े की वाशर प्रवेश कराते हैं।

नं० ५ बोगी फ्रेम (Bogie Frame), इसको क्रैडल (Craddle) भी कहते हैं। क्योंकि इसका रूप झूले जैसा होता है।

नं० ६ ब्रैकिट (Bracket), यह बोगी के फ्रेम पर लगे रहते हैं और इंजन का भार सैडल और क्रैडल से होता हुआ उन पर आ पड़ता है।

नं० ७ स्प्रिंग (Spring), यह भी ब्रैकिट के साथ दाएं बाएं लगे हैं और ब्रैकिट का भार उन पर पड़ता है।

नं० ८ स्प्रिंग हैंगर (Spring Hanger), ये स्प्रिंग का भार लेकर आगे भेज देते हैं।

नं० ९ ईक्वलाइजिंग बीम (Equalizing Beam), यह हैंगरों से भार

लेकर बक्सो पर डाल देते हैं। यह बीम दो प्लेटों से बना है जो चित्र में घनुष की भाँति है। प्लेटों के बीच उतना अन्तर होता है जितना कि स्प्रिंग सरलता से प्रवेश किया जा सके। इसके सिरे नोक वाले होते हैं जो ऐक्सल बक्स पर बैठे रहते हैं।

नं० १० ऐक्सल बक्स (Axle box)।

नं० ११ हार्न ब्लॉक (Horn block), ऐक्सल को वश में रखने के लिए।

नं० १२ जरनल (Journal)।

नं० १३ पहिये।

बोगी की बनावट से प्रकट है कि फ्रेम का भार ऐक्सल बक्स पर सीधा पड़ने की अपेक्षा स्प्रिंग और बीम से होकर आता है ताकि पहियों पर पड़ने वाले धक्को को, फ्रेम पर पहुँचने से पहिले, स्प्रिंग पी जाये।

**प्रश्न ५५—बोगी वह चार काम, जिनका वर्णन प्रश्नोत्तर नं ४८ में आया है, कैसे करती है ?**

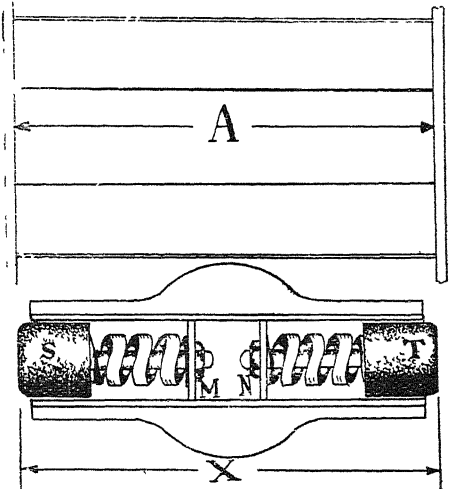
उत्तर—बोगी में चार विशेषताये निम्नलिखित साधनों द्वारा डाली गई हैं।

(१) पिस्ट पिन और तेल वाली फ्रिक्शन प्लेट के कारण बोगी गोलाई में शीघ्र घूम जाती है।

(२) सैडल प्लेट क्राइडल अर्थात् फ्रेम पर जड़ी हुई नहीं परन्तु उस पर पड़ी रहती है और बीम को दो-तीन इंच एक ओर जाने देती है।

(३) जब बोगी गोलाई में घूमती है तो बोगी के पिछले पहिये उसे सीमा से अधिक घूमने से रोकते हैं।

(४) इसकी सैडल प्लेट के नीचे कंट्रोल स्प्रिंग लगे हैं जो चित्र नं० १५४ में दिखाये गये हैं। चित्र के ऊपर वाले भाग नं० A में क्राइडल का वह भाग है, जहाँ सैडल के नीचे लगे हुए कंट्रोल स्प्रिंग डाले जाते हैं। जब इंजन की बोगी गोलाई में प्रवेश करती है और फ्रेम सीधा रहता है तो बाहर की लाइन वाला कंट्रोल स्प्रिंग दबना आरम्भ होता है। यह स्प्रिंग दबते-दबते और छोटा होते-होते



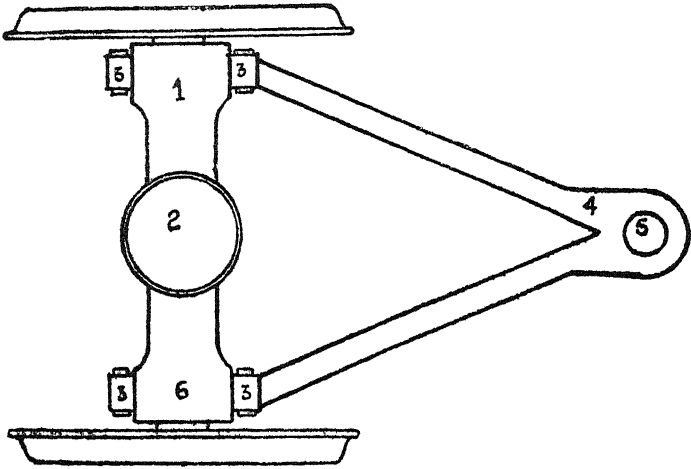
चित्र १५४

इतना शक्तिशाली हो जाता है कि जब कपलड पहिया गोलाई से टक्कर मारने के निकट

हो तो वह फ्रेम को उठाकर अन्दर की ओर फैंक देता है। फ्रेम के दूर धकेले जाने के कारण कपल पहियों का अग्रला पहिया गोलाई से टक्कर नहीं मार सकता।

**प्रश्न ५६—बिसल व्हील की बनावट क्या है ?**

उत्तर—देखो चित्र नं० १५५।



चित्र १५५.

जैसा कि पहिले वर्णन किया गया है कि बिसल में एक ऐक्सल होता है। चित्र में नं० १ एक केसिंग (Casing) है जिसके दोनों सिरे ऐक्सल बक्स को सम्भाले रहते हैं और ऐक्सल बक्स जरनल पर पडे होते हैं जो चित्र में नहीं दिखाये गये।

नं० २ सैडल प्लेट, यह प्लेट केसिंग के ऊपर दोनों ओर दो या तीन इंच गति कर सकती है। यह प्लेट ऊपर से गोल है और उसके ऊपर पिवट पिन (Pivot Pin) रक्खी रहती है। यह प्लेट केसिंग के ऊपर बिठाई नहीं जाती बल्कि फ्रेम का भार सैडल प्लेट से स्प्रिंगो पर जाता है जो केसिंग के दोनों ओर लगे होते हैं और वहाँ से हैंगरो के द्वारा केसिंग पर आ जाता है। चित्र में स्प्रिंग नहीं दिखाये गये और न ही स्प्रिंगो के साथ हैंगर प्लेट का सम्बन्ध दिखाया गया है। तथापि केसिंग के सिरे पर स्प्रिंग हैंगर लगाने का स्थान नं० ३ पर दिखाया गया है।

नं० ४ योक (Yoke), एक विशेष प्रकार की लगाम है जिसके दो सिरे केसिंग के साथ लगे हैं और एक सिरा नं० ५ फ्रेम की क्रास स्टे के साथ जुड़ा रहता है और एक पिन के द्वारा सरलता से घूम सकता है।

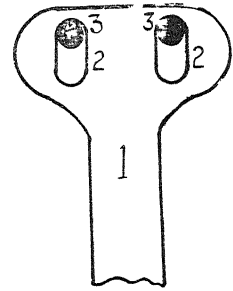
**प्रश्न ५७—बिसल या पोनी में चार विशेषताये किस प्रकार दी गई हैं ?**



उत्तर—(क) सरलता से घूमने की विशेषता पिवट पिन द्वारा है।

(ख) दो तीन इंच एक ओर हो जाने की विशेषता हैंगरो के दो पिनो और लम्बे द्रो द्वारा है। चित्र नं० १५६ में एक बिसल का हैंगर दिखाया है जिस में नं० १ र है, न० २ हैंगर में दो लम्बे छिद्र है और न० ३ दो पिन हैं जो बिसल के केंसिंग लगी रहती है।

जब बिसल गोलाई में प्रवेश करता है तो हैंगर टेढ़े हो जाते है। यदि हैंगर की रू पिन होती तो यह हैंगर बिना किसी बाधा के टेढ़े होते जाते और कोई श्रंत न होता। दो लम्बे छिद्र बनाने और उनमें दो न लगाने से लाभ यह है कि जब हैंगर टेढ़ा होता है तो एक न पर घूमता है। दूसरी ओर का छिद्र ऊपर होता जाता है और जब पिन के साथ लग जाता है तब हैंगर अधिक टेढ़ा नहीं सकता। इसलिये बिसल २ या ३ इंच से अधिक एक ओर ही जा सकता।



चित्र १५६

(ग) योक तीसरी विशेषता उत्पन्न करता है क्योंकि ह बिसल को पूर्ण रूप से घूमने नहीं देता परन्तु उसे सीमा के न्दर घुमाता है।

(घ) जब बिसल गोलाई में जाता है तो सैडल प्लेट सैटर से बाहर की लाइन की ओर हो जाती है। इसलिये बाहर के बिसल बक्स पर भार बढ़ जाता है। साथ-ही-साथ गर की बनावट के कारण पिवट पिन ऊँची हो जाती है।

बिसल पर और भार बढ़ जाता है और अगले कपल्ड ऐक्सल पर, विशेषकर बाहर ले लीडिंग कपल्ड ऐक्सल पर भार कम हो जाता है।

यदि कम भार वाला ऐक्सल रेल से टकराये तो हानि भी कम होती है।

**प्रश्न ५८—कारटोजी की बनावट कैसी है, और उस में चार गुण कैसे डाले गये हैं ?**

उत्तर—कारटोजी के ऐक्सल बक्स बाहर से टेढ़े होते हैं और उन के हार्न ब्लॉक भी टेढ़े होते है। देखो चित्र न० १५७.

इस में चार गुण इस प्रकार है :—

(क) ऐक्सल बक्स टेढ़े है इसलिये गोलाई में सरलता से एक ओर हो जाते है।

(ख) इन में एक ओर कालर नगी है जो ऐक्सल बक्स को २-३ इंच गति देने के पश्चात् रोक लेती है।

(ग) यह ऐक्सल फ्रेम में फंसे है इसलिये सीमा के बाहर घूम नहीं सकते।

(घ) ऐक्सल बक्स हार्न चीक में चलकर फंस जाते हैं जिस से फ्रैम को अपनी ओर खींच लेते हैं और कपलड पहिये को रेल की टकर से बचा लेते हैं।

### प्रश्न ५६—बोगी और बिसल में क्या भेद है ?

उत्तर—

बोगी

- (१) इसमें दो ऐक्सल होते हैं।
- (२) दो ऐक्सलो पर भार होने से ऐक्सल वेट कम हो जाता है इसलिये यह गोलाई में सरलता से घूमती है।
- (३) गोलाई में ये विशेष सीमा के अन्दर घूम सकती है क्योंकि अन्दर वाले पहिये के फ्लैज उसे पूर्ण चक्कर देने से रोकते हैं। चार फ्लैजों से लाइन के अन्दर फंसी हुई बोगी अपने आपको हर गोलाई के अनुसार ऐडजस्ट कर लेती है।
- (४) दाईं तथा बाईं गति को कण्ट्रोल करने तथा अपने स्थान पर लाने के लिए कण्ट्रोल स्प्रिंग लगे हैं।
- (५) बोगी कपलड पहियों के साथ कम्पैन्सेट नहीं होती अर्थात् उनके साथ भार नहीं बँटती।
- (६) कण्ट्रोल स्प्रिंग कपलड पहियों को रगड़ से बचाता रहता है।

बिसल

- (१) इसमें एक ऐक्सल होता है।
- (२) भार एक ऐक्सल पर रहता है इसलिये ऐक्सल वेट अधिक है।
- (३) दो फ्लैज (Flange) चक्कर खाने से रोक नह सकते। उनके लाइन से उतर जाने का सदा भय रहता है इसलिये योक लगाकर उसे घूम जाने से रोका जाता है।
- (४) दाईं और बाईं गति को कण्ट्रोल करने तथा बीच में लाने के लिये योक की लम्बाई और योक का पिन पर घूमना काम करता है।
- (५) यह अधिकतर कपलड पहियों के लीडिंग पहियों (Leading Wheel) के साथ कम्पैन्सेट होती है।
- (६) बिसल पर भार की अधिकता कपलड पहियों का भार कम करती है और उनको रगड़ से बचाती है।

प्रश्न ६०—पिछले उठाने वाले पहिये (Hind Carrying Wheels) कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—(१) बोगी (Bogie)।

(२) रेडियल (Radial)।

(३) हाईएड ट्रक (Hind truck)।

बोगी की बनावट उसी प्रकार की है जैसा कि प्रश्नोत्तर न० ५४ में वर्णन की गई है। हाईएड ट्रक की बनावट पोनी जैसी है, अन्तर केवल इतना कि पिचट पिन न होकर एक चपटा सा स्थान होता है जहाँ पर इंजन का बोझ डाला जाता है। इस चपटे स्थान

पर घूमने की गति प्राप्त हो जाती है। हार्डएण्ड ट्रक को बीच में ले आने के निमित्त कस्ट्रोल स्प्रिंग लगे हैं।

### प्रश्न ६१—रेडियल की वनावट का वर्णन करो ?

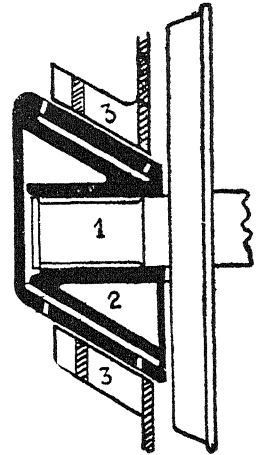
उत्तर—देखो चित्र नं० १५७। चित्र में ऐसा पहिया दिखलाया गया है जिस पर रेडियल बक्स लगा है।

नं० १ जरनल (Journal)।

नं० २ ऐक्सल बक्स (Axle Box)।

नं० ३ हार्न ब्लॉक (Horn Block)।

जैसा कि चित्र से प्रकट है ऐक्सल बक्स सीधा होने की अपेक्षा आगे की ओर कोण बनाता है। इसी प्रकार हार्न ब्लॉक भी सीधा होने की अपेक्षा आगे की ओर झुका हुआ है। ऐक्सल बक्स और हार्न ब्लॉक को टेढ़ा बनाने का लाभ यह है कि ज्यों ही इंजन गोलाई में प्रवेश करे पहिये का ऐक्सल बक्स हार्न ब्लॉक में एक ओर हो जाये और गोलाई घूमने में रुकावट न हो। तथा ज्यों ही इंजन सीधी लाइन पर आए ऐक्सल बक्स अपने आपको स्वयं सीधा करले। टेढ़ा बक्स बनाने से कस्ट्रोल स्प्रिंग की आवश्यकता नहीं पड़ती। ऐक्सल बक्स और हार्न ब्लॉक में टेढ़ापन इस उद्देश्य से निश्चित किया जाता है कि जब ऐक्सल बक्स एक ओर चले तो यह ऐक्सल दूसरे ऐक्सल के समानान्तर रहे। वोगी में कस्ट्रोल स्प्रिंग कपल्ड पहियों को रगड़ से बचाता है परन्तु रेडियल में हार्न ब्लॉक और बक्स की रगड़ कपल्ड पहियों को बचाती है।

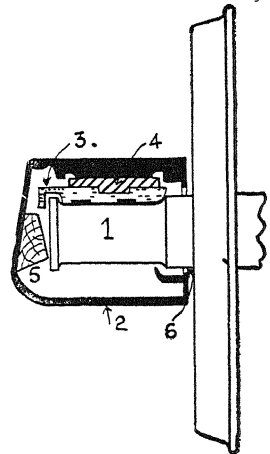


चित्र १५७.

### प्रश्न ६२—टैण्डर बक्स की वनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १५८।

चित्र में बाहर के जरनल वाले ऐक्सल और पहिये का एक ओर का भाग दिखलाया गया है। इस प्रकार के ऐक्सल फ्रेम में उसी प्रकार पैसे रहते हैं जैसा कि कपल्ड पहियों का ऐक्सल। इनमें दो या तीन इंच की वह गति नहीं होती जो बोमी, पोनी और रेडियल में होती है।



चित्र १५८.

चित्र में नं० १ जर्नल (Journal) ।

न० २ ऐक्सल बक्स (Axle box) ।

न० ३ ब्रास (Brass) ।

न० ४ स्लिप्पर प्लेट (Slipper plate) ।

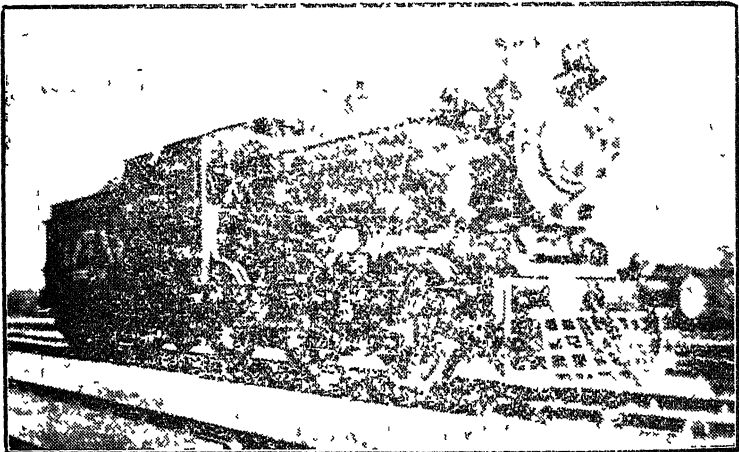
न० ५ लकड़ी का टुकड़ा (Wooden block) ।

न० ६ चमड़े की वाशर (Leather washer) ।

ब्रास और स्लिप्पर प्लेट के बीच थोड़ी गति रखी जाती है। लकड़ी का टुकड़ा बैकिंग और सूत को बाहर नहीं जाने देता। चमड़े की वाशर तेल को नष्ट होने से रोकती है।

**प्रश्न ६३—जिन इंजनों के आगे बोगी, पोनी या कारटोजी पहिये नहीं, वह गोलाई में कैसे काम कर सकते हैं ?**

उत्तर—चित्र न० १५६ में SG/C क्लास का इंजन दिखाया गया है, जिनके छः ऐक्सल कपल्ड हैं। यह भी गोलाई में वैसा ही काम करता है जैसा बोगी वाला इंजन। अन्तर यह है कि इस इंजन के लीडिंग पहिये कट जाते हैं। इसलिए दूसरे कपल्ड पहिये भी काटकर लीडिंग के बराबर करने पड़ते हैं।



चित्र १५६.

**प्रश्न ६४—बोगी आदि के पहिये छोटे क्यों रखने पड़ते हैं ?**

उत्तर—छोटे पहिये के नीचे अगर कोई लोहा आदि आ जाये तो पहिये और ऐक्सल के बीच  $६०^{\circ}$  का कोण पहिये को खान से उठाने नहीं देता परन्तु लड़े स्प्रा

का पहिया कोण से दूर होने के कारण फैलाव में बढ़ जाता है इसलिए लाइन के बाहर जा सकता है।

**प्रश्न ६५—**इंजन की शक्ति पोंडों में ज्ञात की जाती है जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ७२ में XA इंजन की शक्ति २०,६६० पोंड बताई गई है, परन्तु यह इंजन समतल लाइन पर सैंकड़ों टन लोड खींच सकता है। यह कैसे संभव है ?

उत्तर—पहियों पर डाला हुआ भार भार नहीं रहता बल्कि बाधाओं में परिवर्तित हो जाता है और ये बाधाएँ निम्नलिखित हैं:—

- (१) जरनल और ब्रास की बाधा (Journal resistance)।
- (२) घूमने में रुकावट और लाइन की बाधा (Rolling resistance)।
- (३) ग्रेड की बाधा (Grade resistance)।
- (४) फ्लैज की बाधा (Flange resistance)।
- (५) हवा की बाधा (Air resistance)।

इसलिये इंजन की शक्ति लोड की उन बाधाओं के बराबर होती है जिन पर कि उसे गाड़ी को गति देने के लिये प्रयोग करना होता है।

गाड़ी की बाधा प्रति पोंड प्रति टन ज्ञात कर लेते हैं। तत्पश्चात् इंजन की शक्ति का हिसाब करके उसका लोड निश्चित कर देते हैं।

**प्रश्न ६६—**जरनल और ब्रास की बाधा (Journal resistance) कितनी होती है ?

उत्तर—इंजन पर यह बाधा २० पोंड और गाड़ी पर १२ पोंड प्रति टन उस समय होती है जब गाड़ी खड़ी हो और जब गाड़ी ५ से १० मील प्रति घण्टा की गति से चल रही हो तो यह बाधा लगभग ५ पोंड प्रति टन हो जाती है। यह बाधा तेल और तापक्रम पर निर्भर होती है अर्थात् यदि जरनल और ब्रास के बीच तेल की दशा ठीक न हो तो यह बाधा २० पोंड प्रति टन से अधिक होगी। इसी प्रकार यदि जरनल का तापक्रम पानी के जमाव के ताप से कम होगा तो जरनल की बाधा ३० पोंड प्रति टन होगी और ज्यों ही चलने के पश्चात् जरनल गरम हो जायेगा उसकी बाधा २० पोंड प्रति टन रह जायेगी। यदि जरनल और ब्रास के स्थान पर रोलर ब्यरिंग (Roller bearing) लगा हो तो गाड़ी के चलते समय यह बाधा ब्रास की बाधा का ६० प्रतिशत होगी परन्तु ५ से १० मील प्रति घण्टा की गति पर यह बाधा ५ पोंड प्रति टन रह जायेगी।

उदाहरण—किसी इंजन का भार १०० टन है और गाड़ी का १००० टन। गाड़ी चलते समय जरनल की बाधा इस प्रकार होगी:—

इंजन की बाधा =  $१०० \times २० = २०००$  पौंड

गाड़ी की बाधा =  $१००० \times १२ = १२०००$  पौंड

जोड़ =  $१४०००$  पौंड

दूरे शब्दों में  $२०,६६०$  पौण्ड शक्ति वाला इंजन  $१,०००$  टन भार का लोड खड़ी अवस्था में चला सकता है। जब गाड़ी की गति  $५$  मील प्रति घंटा होगी तो गाड़ी की रुकावट  $११०० \times ५ = ५५००$  पौण्ड रह जायेगी और इंजन को केवल  $५५००$  पौंड शक्ति व्यय करनी पड़ेगी।

**प्रश्न ६७—घुमाने वाली रुकावट (Rolling resistance) क्या होती है और लाइन की रगड़ के साथ उसका क्या सम्बन्ध है ?**

उत्तर—यह वह रुकावट है जो पहिये को लाइन पर घुमाने के लिये व्यय होती है। यदि लाइन साफ़ हो तो यह रुकावट कम होगी और यदि लाइन खुरदरी तथा समतल न हो तो यह रुकावट बढ़ जायेगी। इस रुकावट का हिसाब नहीं लगा सकते, इसलिये इसे ज़रनल और ब्रास की रुकावट के साथ मिला लेते हैं।

**प्रश्न ६८—फ्लैज की बाधा (Flange resistance) कितनी होती है तथा कैसे उत्पन्न होती है ?**

उत्तर—फ्लैज की बाधा गोलाई में अधिक होती है क्योंकि गाड़ी के फ्लैज लाइन के साथ रगड़कर चलते हैं। सीधी लाइन पर भी यह बाधा कम व अधिक होती रहती है क्योंकि जब गाड़ी व इंजन झूलते हैं और दाईं तथा बाईं ओर गति लेते हैं तो फ्लैज को लाइन के साथ रगड़ना पड़ता है। जिस इंजन के कपल्ड व्हील अधिक हो उसमें फ्लैज की रुकावट अधिक होती है। यह रुकावट नापी नहीं जा सकती। परीक्षा द्वारा सिद्ध हुआ है कि यह रुकावट इंजन और लम्बी सवारी गाड़ियों पर गति का  $\frac{३}{४}$  पौंड और माल गाड़ियों पर गति का  $\frac{१}{४}$  पौंड होती है।

**प्रश्न ६९—वायु की रुकावट कैसे और कब उत्पन्न होती है और इसका हिसाब कैसे लगाया जाता है ?**

उत्तर—वायु की रुकावट दो प्रकार की होती है। एक शान्त वायु में और एक अंधेरी या तूफान में।

शान्त वायु गाड़ी की दौड़ के साथ रुकावट बढ़ती जाती है। यह रुकावट इंजन या गाड़ी के मुख वाले क्षेत्र पर निर्भर है। इस रुकावट के शांत करने का उपाय निम्न-लिखित है :—

पहिले गाड़ी या इंजन के मुख पर क्षेत्र क्षत कर लेते हैं। यदि इंजन हो तो

उसको  $\frac{3}{4}$ , यदि मचागी गाड़ी हो तो उसे  $\frac{3}{4}$ , तथा यदि माल गाड़ी हो तो  $\frac{3}{4}$  से गुणा कर देते हैं। गुणनफल को गति के वर्ग के साथ गुणा देकर परिणाम रुकावट निकाल लेते हैं। विधि यह है—

मुख का क्षेत्रफल  $\times .028 \times$  गति  $\times$  गति

चूंकि वायु की रुकावट गति के वर्ग के हिमात्र से बटती जाती है इसलिये अधिक गति पर इंजन को कई गुणा शक्ति लगानी पड़ती है। स्ट्रीम लाईण्ड (Stream Lined) इंजन अर्थात् वह इंजन जिसका मुँह नाव की भौति बना दिया गया हो वायु की रुकावट को कम करते हैं। यदि इंजन की मशीन टॉकी न गई हो तो वायु की रुकावट ३५ प्रतिशत कम हो जाती है। यदि मशीन भी टॉक दी गई हो तो रुकावट ४३ प्रतिशत कम हो जाती है।

W P इंजन जिसका चित्र आरम्भ में दिया गया है आधा स्ट्रीम लाईण्ड है।

**प्रश्न ७०—ग्रेड की रुकावट कितनी होती है ?**

उत्तर—यह ग्रेड की सरलता तथा अधिवता पर निर्भर है। ग्रेड, १०० फुट में एक फुट, ५० फुट या २३ में १ फुट अर्थात् इम टंग से पाया जाता है। जितना अधिक ग्रेड होगा उतनी ही रुकावट अधिक होगी। रुकावट ज्ञात करने के लिये ग्रेड को २२४० पर भाग दो। इसका उत्तर पांडो में वह रुकावट होगी जो प्रति टन भार के साथ बढ़ेगी।

उदाहरण—यदि १०० फुट में १ फुट का ग्रेड है तो प्रति टन २२.४ पौंड गाड़ी की रुकावट बढ़ जायेगी और यदि २५ फुट में १ फुट का ग्रेड है तो ८६.६ पौंड प्रति टन भार बढ़ जायेगा। इस बड़े हुए भार को इंजन की दूसरी रुकावटों के साथ जोड़ना होगा।

**प्रश्न ७१—ड्रावार पुल (Drawbar pull) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—इंजन की कुल शक्ति में से इंजन की बाधा निकाल लेते हैं। शेष ड्रावार पुल है। दूसरे शब्दों में ड्रावार पुल वह शक्ति है जो गाड़ी को खींचने के लिये बचती है।

**प्रश्न ७२—इंजन की बाधा कैसे ज्ञात की जाती है ?**

उत्तर—इंजन की बाधा ज्ञात करने के लिए इंजन के जर्नल की बाधा के साथ मशीन की बाधा जोड़ देते हैं। कपल्ड पहियों के भार को २० से गुणा करने पर मशीन की बाधा पौंडों में प्राप्त हो जाती है।

**प्रश्न ७२—किसी विशेष इंजन का लोड कैसे निश्चित करते हैं ?**

उत्तर—मान लो कि XA इंजन है उसकी शक्ति २०६,६० पौंड, कपल्ड पहियों

का भार ४० टन और कुल भार १०८ टन है उसका लोड ज्ञात करना है। ध्यान रहे कि लोड २०६६० बौंड से अधिक न हो वल्कि कुछ प्रतिशत कम हो। १० से २५ प्रतिशत की कमी इंजन की दुर्लता, ग्रेक के दोषों, ऋतु परिवर्तन के प्रभावों पर वश पाने के लिये रखी जाती है। चूँकि खड़े हुए इंजन को चलाने के लिए २० पौंड प्रति टन शक्ति की आवश्यकता है इसलिए इंजन के जरनल की बाधा =  $१०८ \times २० = २१६०$  पौंड। इंजन की मशीन की बाधा =  $४० \times २० = ८००$  पौंड

$$\text{कुल बाधा} = २१६० \text{ पौंड}$$

$$\text{ड्रावर पुल} = २०६६० - २१६० = १८००० \text{ पौंड। गाड़ी का लोड जो कि इस}$$

ड्रावर पुल पर खींचा जा सकता है =  $\frac{१८०००}{१२} = १५००$  टन का भार इंजन गति में ला सकेगा।

यदि यह ज्ञात करना हो कि यह इंजन १०० फुट में १ फुट के ग्रेड में कितना भार चला सकता है तो उसका उपाय यह है।

$$\text{इंजन के जरनल की बाधा} = २० \text{ पौंड प्रति टन।}$$

$$\text{ग्रेड की बाधा} = \frac{२२ \times ४०}{१००} = २२ \cdot ४ \text{ पौंड प्रति टन।}$$

$$\text{इंजन की, ग्रेड और जरनल की बाधा} = ४२ \cdot ४ \times १०८ = ४५८० \text{ पौंड।}$$

$$\text{मशीन की बाधा} = ४० \times २० = ८००$$

$$\text{इंजन की कुल बाधा} = ५३८०$$

$$\text{ड्रावर पुल} = २०६६० - ५३८० = १५५८०$$

$$\text{गाड़ी की ग्रेड पर बाधा} = १२ + २२ \cdot ४ = ३४ \cdot ४$$

$$\text{भार जो इंजन खींच सकेगा} = \frac{१५५८०}{३४ \cdot ४} = ४५३ \text{ टन}$$

नोट—निर्बलता आदि को देखकर लोड इस से कम रखते हैं अर्थात् समतल लाइन पर १००० टन और १०० के ग्रेड पर ४०० टन।

प्रश्न ७३—घोड़े की शक्ति किसे कहते हैं और इंजन की शक्ति घोड़े की शक्ति के हिसाब से क्यों नहीं निकाली जाती ?

उत्तर—जब किसी वस्तु के ऊपर दबाव डाला जाये तो उसे फोर्स (Force) कहते हैं। फोर्स को पौंडों में नापते हैं।

जब कोई वस्तु फोर्स लगाने से चल पड़े तो उसे कार्य (Work) कहते हैं। कार्य को फुट पौंडों में नापते हैं।

जब कोई वस्तु कोई कार्य नियत समय में करे तो उसे शक्ति (Power) कहते हैं।



शक्ति को फुट पौंड मिन्टो या फुट पौंड सैकन्डो में नापते हैं।

घोड़े की शक्ति (Horse Power) ऐसा नाप है जो इंजन की शक्ति ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यदि एक मशीन एक मिनट में ३३००० पौंड भार एक फुट की ऊँचाई तक उठा सके तो वह एक घोड़े की शक्ति प्रयोग कर रही है। इसी प्रकार यदि एक-इंजन किसी निश्चित गति में कोई निश्चित भार खींच रहा हो तो उसकी शक्ति फुट मिनट पौंड, में निकाल कर और ३३००० से भाग करके घोड़े की शक्ति में परिवर्तित की जा सकती है। वैसे घोड़े की शक्ति ज्ञात करने का नियम यह है।

$$\frac{P \times L \times A \times N}{३३०००}$$

जहाँ P = औसत प्रेशर, L = स्ट्रोक की लम्बाई, A = पिस्टन

का क्षेत्र, N = एक मिनट में पहिये के चक्कर।

यह शक्ति एक मिल्लियडर की होगी और जितने मिल्लियडर हो उतने का हिसाब कर लेना चाहिए। इंजन की शक्ति अधिक-से-अधिक उम समय प्रयोग होती है जब उसे खड़े हुए लोड को गति देनी होती है इसलिये ट्रैक्टिव फोर्स (Tractive Force) जानने से काम चल जाता है। जब इंजन दौड़ रहा हो तब उसकी शक्ति का ठीक अनुमान करने के लिए उसकी घोड़े की शक्ति निकाल लेते हैं। ऐसे समय पर घोड़े की शक्ति एक सरल नियम द्वारा निकाली जा सकती है। वह इस प्रकार कि इन गति पर औसत प्रेशर की सहायता से और प्रश्नोत्तर न० २१ में वर्णन किए गये नियम की सहायता से इंजन की शक्ति निकाल लेते हैं और इस शक्ति को गति — ३७५ से गुणा दे देते हैं। गुणनफल घोड़े की शक्ति है। पूर्ण नियम इस प्रकार है।

$$\text{घोड़े की शक्ति} = \frac{D \times D \times S \times P}{W} \times \frac{\text{गति}}{३७५}$$

P अर्थात् औसत प्रेशर उस कट आफ पर निकालते हैं जिस पर कि इंजन काम कर रहा हो।

**प्रश्न ७४—भिन्न-भिन्न गतियों पर औसत प्रेशर कितना होता है ?**

उत्तर—औसत प्रेशर निकालने का उपाय इग्जीक्यूटर द्वारा है। अनुमान से भी औसत प्रेशर जान सकते हैं। १० मील की गति पर औसत प्रेशर बायबलर प्रेशर का ८५ प्रतिशत, २० मील पर ८३ प्रतिशत, ३० मील पर ७६ प्रतिशत, ४० मील पर ६७ प्रतिशत, ५० मील पर ५६  $\frac{१}{२}$  प्रतिशत और ६० मील पर ५२  $\frac{१}{२}$  प्रतिशत होता है।

पिस्टन स्पीड से भी औसत प्रेशर का अनुमान कर लेते हैं।

**प्रश्न ७५—घोड़े की शक्ति का नाप कहाँ २ प्रयोग होता है ?**

उत्तर—(१) इण्डिकेटेड हार्स पावर (Indicated Horse Power) ज्ञात करने के लिए इण्डिकेटर कार्ड के चित्र से घोड़े की शक्ति ज्ञात कर लेते हैं। ऐसे ही भिन्न-भिन्न गतिश्री पर पृथक् चित्र निकाल लेते हैं। चित्रों से वायलर का औसत प्रेशर निकालकर नियमानुसार घोड़े की शक्ति निकाल लेते हैं। यह उपाय इसलिए अच्छा नहीं है क्योंकि ये सिलण्डर की शक्ति प्रकट करता है, मशीन की दशा को प्रकट नहीं करता।

(२) ड्रावार हार्स पावर (Drawbar Horse Power) नापने के लिए ड्रावार पुल (Drawbar Pull) ज्ञात कर लेते हैं। ड्रावार पुल दो उपाय से निकाली जाती है। पहला यह कि इंजन को सब शक्ति में से इंजन की मशीन की रुकावट घटा देते हैं जिसमें केवल वह शक्ति बच जाती है जो लोड खींचने पर इंजन प्रयोग करता है। दूसरे डायनमोमीटर कार (Dynamo-meter Car) की सहायता से ड्रावार पुल देख लेते हैं। यह कार एक विशेष प्रकार की गाड़ी होती है जिसमें भिन्न भिन्न मीटर और गेज लगे होते हैं। गति, वायु का प्रेशर, शक्ति, अन्तः, गोलार्ध के अतिरिक्त यह कार ड्रावार के पुल का चित्र ग्राफ (Graph) पर खींचती जाती है।

ड्रावार पुल निकालकर इसको घोड़े की शक्ति में परिवर्तन कर देते हैं। ये दंग अच्छा है क्योंकि इससे इंजन की वास्तविक शक्ति ज्ञात हो जाती है। लेकिन इसमें इंजन की वह शक्ति सम्मिलित नहीं होती जो लोड, ब्रेड और गति प्राप्त करते समय बदलती रहती है।

(३) घोड़े की गणित शक्ति (Calculated Horse Power), इसको प्राप्त करने का दंग प्रश्नोत्तर न० ७३ में वर्णन कर दिया गया है। इसमें त्रुटि यह है कि ३० मील की गति तब तो हिमाचल ठीक रहता है उससे पश्चात् ठीक नहीं रहता क्योंकि वायलर ३० मील गति तक सिलण्डर का व्यय पूरा कर सकता है तत्पश्चात् वह व्यय पूरा नहीं कर सकता।

(४) वायलर हार्स पावर (Boiler Horse Power) वायलर जितना स्टीम बनाता है उसको घोड़े की शक्ति में परिवर्तित कर देते हैं। परीक्षा करने से यह सिद्ध हुआ है कि २८ पौड सैचुरेटेड स्टीम या २१ पौड सुपरहीटिड स्टीम एक घोड़े की शक्ति वाली मशीन पर व्यय होता है। यदि इन सब अंशों को वायलर के कुल स्टीम उत्पन्न करने के घनफत पर भाग कर दिया जाये तो वायलर की घोड़े की शक्ति ज्ञात हो जायेगी।

**प्रश्न ७७—चलने के पश्चात् गाड़ी की गति किस प्रकार बढ़ती है तथा किस सीमा पर आकर बराबर हो जाती है ?**

उत्तर—जब तक इंजन की शक्ति और इंजन तथा गाड़ी की रुकावटों में अन्तर रहता है तब तक गति बढ़ती जाती है और जब दोनों बराबर हो जाते हैं तो गति एक स्थान पर स्थिर हो जाती है।

**प्रश्न ७८—इंजन का भार पहियों पर किस प्रकार बाँटते हैं ?**

उत्तर—यदि भार पहियों पर कम या अधिक होगा तो किमी और भुक्त जाने से और किसी ओर उठ जाने से इंजन के अन्दर की रुकावटें बढ़ जायेंगी । रुकावटों के बढ़ जाने से इंजन की अधिक शक्ति इन रुकावटों पर बर्थापाने के लिए व्यय हो जायेगी और ड्राइवर की शक्ति कम हो जायेगी, जिससे लोड खींचने के लिए आवश्यक शक्ति प्राप्त न हो सकेगी । गाड़ी की शक्ति स्थिर रखने के लिए लम्बे कट आफ पर काम करना होगा और बास्तर से अधिक शक्ति स्टोम पहुँचाना होगा । यह तब हो सकता है जब कोयला और पानी अधिक व्यय किया जाये ।

भार बराबर बाँटने से इंजन के अन्दर की रुकावटें कम हो जाती हैं और वह शीघ्र गति पकड़ता है ।

**प्रश्न ७९—सैण्टर आफ ग्रेविटी (Centre Of Gravity) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—जब कोई भार किसी स्थान पर रखा हो तो उस भार का सैण्टर भार के तल में किसी एक स्थान पर पड़ता है । इस सैण्टर को भार का सैण्टर अर्थात् सैण्टर आफ ग्रेविटी कहते हैं । यदि इस भार का सैण्टर भार के तल के अन्दर पड़े तो वस्तु अपने स्थान पर स्थित रहती है और यदि यह सैण्टर तल से बाहर हो तो वह वस्तु उलट जाती है ।

**प्रश्न ८०—जब नया इंजन बनाते हैं तो उसका भार बाँटते समय किस बात का ध्यान रखते हैं ?**

उत्तर—उस समय केवल इस बात का ध्यान रखा जाता है कि इंजन के भार का सैण्टर दो रेलों के बीच और इंजन की लम्बाई के बीच ऐसे स्थान पर पड़े जिससे वह सैण्टर इंजन के एक ओर उठ जाने पर लाइन की सीमा से बाहर न हो जाये और इंजन उलट न जाये ।

भार के सैण्टर को बीच में स्थित करने के लिए पहियों को कम व अधिक अन्तर पर रखकर भार बाँट देते हैं ।

**प्रश्न ८१—काम पर लगे हुए इंजन के भार की बाँट में क्यों अन्तर पड़ जाता है जिससे उसके अन्दर रुकावटें बढ़कर गति लेने में बाधा पड़ती है ?**

उत्तर—इसके कई कारण हैं—

(१) टायरों का अधिक व कम घिस जाना ।

- (२) जरनल का पतला पड़ जाना ।
- (३) ब्रास का मोटाई में घिसते घिसते कम हो जाना ।
- (४) रिप्रग का सीधा हो जाना अर्थात् उसकी लचक का नष्ट हो जाना ।
- (५) हैगरो का टेढ़ा हो जाना ।

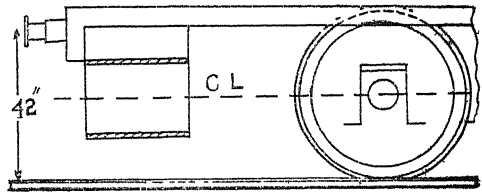
ये सब कारण इंजन के फ्रेम को एक निश्चित ऊँचाई से नीचे ले आते हैं । नीचे आने वाला स्थान झुक जाता है और भार की वॉट में अन्तर उत्पन्न कर देता है ।

**प्रश्न ८२—** यदि इंजन के भार की बाँट में अन्तर पड़ गया हो तो उसे कैसे ठीक दशा में लाना चाहिये ?

उत्तर—इंजन के भार का निरीक्षण निम्नलिखित आधार पर होना चाहिये :—

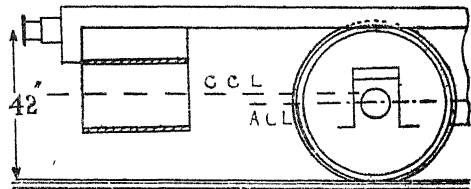
- (१) पहियों के सैण्टर हार्न ब्लाक के सैण्टर पर खड़े हो ।
- (२) अगले बफर का सैण्टर रेल के तल से ४२ इंच ऊँचा हो ।

चित्र न० १६० में ऐसे इंजन का फ्रेम दिखाया गया है जिसमें यह दोनों शर्तें पूरी की गई हैं । जब यह शर्तें पूरी हो जायेगी तो इंजन अपने आप को ठीक अवस्था में खड़ा कर लेगा ।



चित्र १६०.

चित्र न० १६१ में ऐसा इंजन दिखाया गया है जिसके बफर का अन्तर तो ४२ इंच कर दिया गया है परन्तु टायर के घिस जाने से ऐक्सल का सैण्टर नीचे आ गया है । ऐसा इंजन अच्छी



चित्र १६१.

प्रकार दौड़ नहीं सकता और उसके भागों पर भी बुरा प्रभाव पड़ता है ।

दो प्रकार के इंजन प्रयोग में लाये जाते हैं एक वह जिनके स्प्रिंग नीचे हैं और इनको B.E.S.A टाईप इंजन कहते हैं । दूसरे वह जिनके स्प्रिंग ऐक्सल बक्स के ऊपर लगे हैं । यह I.R.S इंजन कहलाते हैं । विस्तार के निमित्त देखो प्रश्न व उत्तर न० ६ ।

नीचे लगे हुए स्प्रिंग वाले इंजनों का भार हैगरो को लम्बा या छोटा करके ऐडजस्ट कर देते हैं । ऐडजस्ट करने का हिसाब टायर, जरनल ब्रास के नाप और स्प्रिंग के बूट से, जॉब लेते हैं । माराश यह कि इंजन को उठाकर उसको निश्चित ऊँचाई तक समतल कर देते हैं ।

ऊपर लगे हुए स्प्रिंग के फ्रेम को जैक (Jack) की सहायता से निश्चित ऊँचाई तक पहिले समतल कर देते हैं। फिर हैगरो और काटर पिन के बीच या स्प्रिंग और ऐक्सल बक्म के बीच या बोमी सैडज प्लेट पर लाइनर डालकर कर्मी पूरी कर देते हैं।

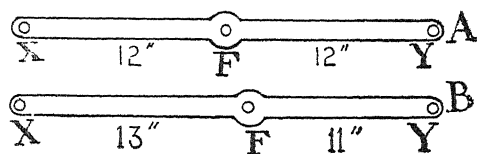
जो इंजन कम्पैन्सेट होते हैं उन के पहियों पर मिन्न-मिन्न भार डालने के दो उपाय है :—

(१) यदि कम्पैन्सेट लीवर की फलक्रम पिन मध्य में हो तो हैगरों को मिन्न-मिन्न नाप का रखकर भाग को भी मिन्न-मिन्न कर सकते हैं।

(२) फलक्रम पिन को यदि कम्पैन्सेट लीवर या बीम के सैण्टर से एक ओर कर दे तो जिस ओर अन्तर कम है उस ओर का भार बढ़ जायेगा और जिस ओर अन्तर अधिक है उस ओर घट जायेगा।

देखो चित्र न० १६२।

चित्र A में F' फलक्रम मध्य में है इसलिये कम्पैन्सेट लीवर में X और Y पर भार बराबर पड़ेगा तब जब कि हैगर भी बराबर हों और लीवर भी सीधी अवस्था में हो।



चित्र १६२.

चित्र B में XF' १३" है और XY ११"। इसलिये X का  $\frac{3}{4}$  गुणा भार Y पर पड़ेगा।

**प्रश्न ८३—**इंजन के भार को किस प्रकार बाँटते हैं ?

उत्तर—भार को दो भागों में बाँटते हैं एक वह भार जिसको स्प्रिंग उठाए रखते हैं, उदाहरणार्थ फ्रेम, सिलण्डर, वापलर आदि। दूसरे वह भाग है जो स्प्रिंगों के द्वारा पहियों पर नहीं पड़ते बल्कि स्प्रिंगों से नीचे होते हैं। उनको डैड वेट (Dead Weight) भी कहते हैं। उदाहरणार्थ पहिये, ऐक्सल, क्रैक पिन, बक्म, स्प्रिंग, सार्ड राड, कार्नेकिंग राड का वह भाग जो क्रैक पिन पर है, आधा ऐक्सैप्टर क्रैक, अगले व पिछले उठाने वाले पहियों का पूर्ण भाग।

**प्रश्न ८४—**यदि किसी इंजन की सैण्टर आफ़ ग्रैविटी या भार का सैण्टर ज्ञात करना हो, कि किस स्थान पर है तो कैसे ज्ञात कर सकते हैं।

उत्तर—उपाय यह है कि इंजन के अगले बफर बीम (Buffer Beam) और पहिले ऐक्सल के बीच अन्तर नापकर ऐक्सल के भार और अन्तर को गुणा कर देंगे। इसी प्रकार दूसरे ऐक्सल तक रेल पर अन्तर नाप कर ऐक्सल वेट से गुणा कर देते हैं।

शेष सब ऐकमलो के लिए भी इसी प्रकार करते हैं। ध्यान रहे कि ऐक्सल तक सब अन्तर बफर बीम से लिए जाये। उत्तर फुट पौडो मे होगा। योगफल को पूरा भार पर विभाजित कर देने से वह अन्तर निकल आएगा जो बफर बीम से नापने पर भार का सैटर बतायेगा।

**प्रश्न ८५—टैण्डर इंजन (Tender Engine) और टैंक इंजन (Tank Engine) में क्या अन्तर है ?**

उत्तर—टैण्डर इंजन उसे कहते हैं जिसमे कोयला और पानी उठाने के लिए एक अलग छरड़ा इंजन के साथ लगा दिया गया हो और जो सरलता से पृथक् किया जा सकता हो। ये इंजन लम्बी यात्रा के लिए प्रयोग होते हैं।

टैंक इंजन उसे कहते हैं जिसके बायलर के दोनों ओर पानी के टैंक लगा दिए गए हो और कोयले का प्रबन्ध भी समीप कर दिया गया हो। तात्पर्य यह कि कोयला और पानी इंजन पर ही हो कोई पृथक् छरड़ा उनके लिए प्रयोग न किया गया हो।

**प्रश्न ८६—टैंक इंजन बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?**

उत्तर—(१) टैंक इंजन अधिकतर शंट करने के लिए या शहरी बस्तियों के बीच रेलवे पर काम करने के लिए बनाए गये हैं जहाँ कोयले और पानी का अधिक व्यय न हो। यदि कोयला या पानी समाप्त भी हो जाये तो शंट के समीप होने से दूसरी बार प्राप्त हो सकता है।

(२) टैंक इंजन बस्तियों की रेलवे में इसलिए भी प्रयोग होते हैं कि उनको घुमाने की आवश्यकता नहीं पड़ती। ड्राईर दोनों ओर भलीभाँति देख सकता है और दोनों ओर ही बोगी या पोनो का प्रबन्ध होता है ताकि इंजन गोलाई में आगे-पाँछे बिना रुकावट चल सके। प्रत्येक बस्ती में इंजन घुमाने का प्रबन्ध कठिन है।

(३) जितना कम लम्बा इंजन होगा उतना ही उसकी अन्दर वाली रुकावटें भी कम होंगी और जितनी अन्दर वाली रुकावटें कम होंगी उतना ही ड्राबारपुल अधिक होगा, उतने ही कम समय में इंजन पूरी गति धारण करेगा। शन्टिंग के समय इस बात की आवश्यकता होती है कि इंजन कम-से कम समय में लोड को गति दे दे ताकि लोड को शीघ्र रोककर लूज (Loose) शर्यत किया जा सके। इस प्रकार बस्तियों की रेलवे में जहाँ स्टेशन बहुत कम अन्तर पर होते हैं गति को एकरम बढ़ाने की आवश्यकता होती है। यह काम टैंक इंजन ही अच्छा कर सकता है।

**प्रश्न ८७—टैण्डर इंजन में टैण्डर और इंजन को आपस में जोड़ने का क्या उपाय है ?**

उत्तर—इंजन और टैण्डर एक विशेष प्रकार के ड्राबार (Draw Bar) से

जोड़े जाते हैं जो गोलाई में रुकावट नहीं पड़ने देते और इंजन तथा टैण्डर के बीच गाड़ी के साधारण ड्राबार की भौति अन्तर को भी बढ़ने नहीं देते क्योंकि ड्राबार के बिल्कुल ऊपर लैप (Lap) प्लेट पर इंजन का स्टाफ खड़ा होकर काम कर रहा होता है। यदि यह अन्तर दब कर घटे और खींचने पर बड़े तो दुखदाई सिद्ध हो।

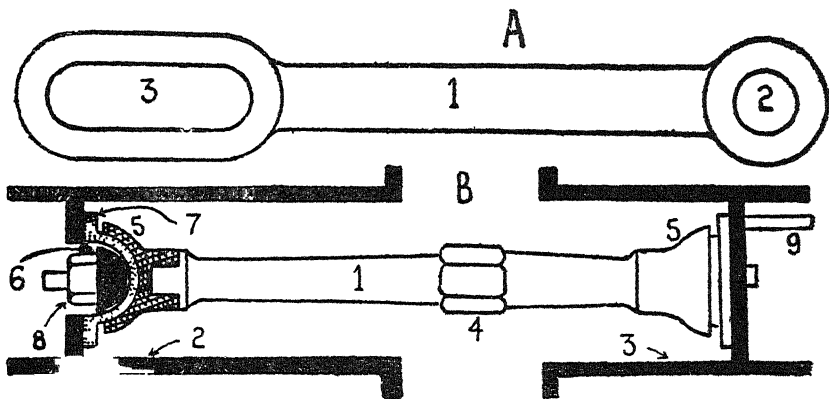
**प्रश्न ८८—**ड्राबार कितने प्रकार के हैं और उनमें क्या भेद है ?

उत्तर—ड्राबार कई प्रकार के प्रयोग में लाये जाते हैं। एक साधारण दो छेदों वाला ड्राबार, दूसरा गुड-अल (Good-All) ड्राबार और तीसरा जर्मन। देखो चित्र न० १६३। चित्र A में पहली प्रकार का ड्राबार दिखाया गया है।

न० १ ड्राबार (Draw Bar) है।

न० २ ड्राबार का छिद्र है। जो इंजन की ओर रहता है। इंजन के फ्रंट प्लेट से एक पिन इसी छिद्र में से हो कर काटर के द्वारा सम्भाली जाती है।

न० ३ ड्राबार का लम्बा छिद्र है जिस में टैण्डर की पिन लगती है। छिद्र लम्बा इसलिए रखा गया है ताकि टक्का और खिंचाव के समय चाल या गति प्राप्त होती रहे। इंजन और टैण्डर के बीच स्प्रिंग भी लगाया जाता है और स्प्रिंगों के सिरो पर शू (Shoe) की सहायता से दो बफ़र भी लगे होते हैं जो इंजन और टैण्डर को दूर हटाए रखते हैं ताकि दोनों के बीच लचक स्थित रहे तथा जब लोड का भार इंजन के ऊपर आ पड़े तो धक्का न लगे बल्कि स्प्रिंग में पिटा जाये। कई इंजनों में एक लैमिनेटेड



चित्र १६३.

(Laminated) स्प्रिंग की अपेक्षा गोल स्प्रिंग वाले दो बफ़र लगाए जाते हैं जो इंजन और टैण्डर को पृथक रखते हैं।

चित्र १६३ B में गुड-अल ड्राबार दिखाया गया है।

न० १ ड्राबार ।

न० २ इंजन की फ्रेम प्लेट ।

न० ३ टैण्डर की फ्रेम प्लेट ।

न० ४ ड्राबार पर ऐडजस्ट करने वाला नट । इसके द्वारा ड्राबार को टाइट या ढीला कर सकते हैं ।

न० ५ स्लीव साकेट (Sleeve Socket) । यह एक प्याला होता है ।

न० ६ आधा गोला (Half ball) जो प्याले के अन्दर घूमता है ।

न० ७ फ्रेम के साथ लगा हुआ गोला (Ball) है ।

न० ८ लाक नट (Lock Nut), ये नट ड्राबार को टैण्डर की प्लेट के साथ कसने के लिए प्रयोग किये जाते हैं ।

न० ९ तेल के पाईप ।

इस ड्राबार में स्प्रिंग नहीं होते । नट न० ८ कसकर आधे गोले को साकेट के अन्दर बिठा देते हैं । ऊपर-नीचे, दाये बाये की गति आधे गोले के साकेट में चलने पर होती है । इस ड्राबार में विशेष ध्यान इस बात का रखना पड़ता है कि साकेट को तेल मिलता रहे । यदि तेल में कमी हो गई तो ड्राबार से उचित काम नहीं लिया जा सकेगा और उसके टेढ़े होने का भय है । टेढ़ा हो जाने पर उसका निकालना अत्यन्त कठिन हो जाता है । इसका प्रयोग बन्द होता जा रहा है ।

आजकल जर्मन प्रकार के ड्राबार प्रयोग में आ रहे हैं । ड्राबार की बनावट तो चित्र-A के समान है परन्तु इंजन और टैण्डर को जोड़ने का उपाय भिन्न है ।

इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि गोलाई में टैण्डर इंजन को खींचे रखे और कपल्ड पहियों को रेल की ट्कर से बचाये रखे ।

**प्रश्न ८६—कपल्ड पहियों में जो साइड राड लगाए जाते हैं उन में नकल पिन (Knuckle Pin) कितनी और क्यों लगाई जाती हैं ?**

**उत्तर—**दो पहियों के बीच साइड राड में नकल पिन लगाने की आवश्यकता नहीं होती । पहियों के अतिरिक्त जितने कपल्ड पहिये बढ़ेंगे उतनी ही नकल पिन लगानी पड़ेगी ।

**उदाहरण—**पाँच कपल्ड पहियों वाले साइड राड में  $5-2=3$  (तीन) नकल पिन होंगी ।

नकल पिन साइड राड के अन्दर दो प्रकार की गति उत्पन्न करती है पहली ऊपर नीचे की दूसरी दाये बाये की । ऊपर-नीचे की गति की तब आवश्यकता पड़ती है जब



किसी पहिये के नीचे कोई मोटी वस्तु आ जाये। यदि उस दशा में गति न होगी तो एक पहिया-उठ जाने के कारण और शेष पांहिये लाइन पर बैठे रहने के कारण साइड राड टेढ़ा हो जायेगा।

दायें बाये की चाल गोलाई में काम आती है।

चित्र में न० १ व न० ३ साइड राड के छेद हैं जो क्रैंक पिन पर चढ़े होते हैं। इन छेदों में पीतल के बुश लगे होते हैं जो घिस जाने पर बदले जा सकते हैं।

न० ४ नकल पिन है जो केवल साइड राड के एक भाग के अन्दर लगी है।

**प्रश्न ६०—ट्रैण्डर के अन्दर उल्टी-सीधी प्लेटें क्यों लगाई गई हैं ?**

उत्तर—इन प्लेटों को वाश प्लेट (Wash Plate) कहते हैं। यदि ये न लगाई जातीं तो ब्रेक लगाने पर या धक्का लगने पर पानी न केवल उछलकर बाहर आ जाता बल्कि पानी आगे-पीछे होने से इन्जैक्टर को पानी मिलना बन्द होता रहता जिसमें इन्जैक्टर काम न कर सकता।

**प्रश्न ६१—इंजन के दौड़ने के समय कौन-कौन से भूल उसके चलने में बाधा डालते हैं ?**

उत्तर—(१) नोजिंग (Nosing)।

(२) रोलिंग (Rolling)।

(३) हसिंग (Hunting)।

(४) पिचिंग (Pitching)।

(५) लर्चिंग (Lurching)।

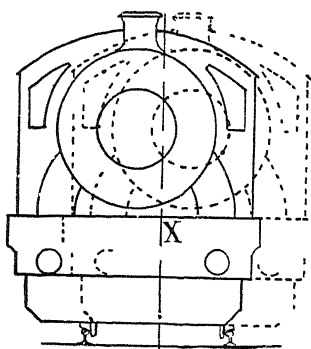
(६) शटलिंग (Shuttling)।

**प्रश्न ६२—नोजिंग कौन सी गति है तथा यह किस प्रकार उत्पन्न होती है ?**

उत्तर—जब इंजन का अग्रभाग दायें तथा बायें ओर झूले और पिछला भाग सैक्टर की भाँति एक स्थान पर स्थित रहे तो इस गति को नोजिंग कहते हैं।

देखो चित्र न० १६४। चित्र में X इंजन की सैक्टर लाइन है। मोटी और टूटी हुई रेखाओं में सैक्टर लाइन के दोनों ओर इंजन के मुख की भूल को नोजिंग कहते हैं।

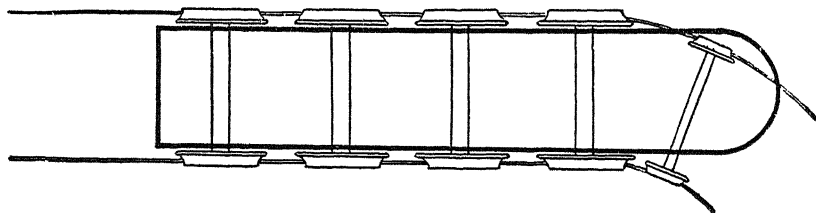
जब इंजन के आगे-पीछे चलने वाले भाग पूर्ण ढंग से समतुलन न हों तो आगे और पीछे का भार सैक्टर से दूर भागने का प्रयत्न करता है। इस प्रयत्न में इंजन को आगे और पीछे दकेलता है। चूंकि पीछे का भाग द्वावार से बंधा है इसलिए वहाँ उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। परन्तु अगला भाग बोगी या पानी पर रखे होने के कारण बोगी पर झूलता रहता है। यह झूल नोजेङ्ग कपल कही जाती है क्योंकि यह रेल के मार्ग और इंजन पर बुरा प्रभाव नहीं डालती। यही नोजेङ्ग कपल एक बिगाड़ उत्पन्न करने वाली शक्ति बन सकता है जबकि कपल पहियों के ल. डिङ्ग पहिये चपटे हो जाये और उनके फ्लैज कोन हो जायें। बिगाड़ करने वाले नोजेङ्ग कपल को नोजेङ्ग कहते हैं।



चित्र १६४.

### प्रश्न ६३—कपलड पहिये कब कोन हो सकते हैं ?

उत्तर—देखो चित्र न० १६५। चित्र में अगले भार उठाने वाले पहिये गोलाई में चले गये हैं और अगले कपलड पहिये मार्ग की बाहर वाली रेल के साथ टकर खा रहे



चित्र १६५.

हैं। इससे पूर्व में यह बता दिया गया है कि भार उठाने वाले पहिये ऐसे बनाने चाहियें कि वह कपलड पहियों को टकर न मारने दें। टकर मारने के कारण निम्न हैं:—

(१) अगले भार उठाने वाले पहिये में सार्ड क्लयरैन्स का  $\frac{3}{8}$ " से अधिक होना। सार्ड क्लयरैन्स अधिक होने से वह क्षण पीछे हो जाता है जबकि बोगी आदि ने फ्रॉम को खींचना था।

(२) बोगी के कन्ट्रोल स्प्रिंग निर्बल होना।

(३) बोगी के कन्ट्रोल स्प्रिंग का टूट जाना।

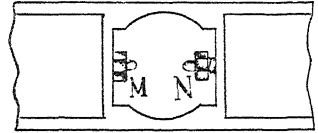
(४) कन्ट्रोल स्प्रिंगों का एक दूसरे के प्रतिकूल काम करना। कन्ट्रोल स्प्रिंग एक

दूसरे के प्रतिकूल तब काम करते हैं जब कन्ट्रोल स्प्रिंग के नट ग्लेट पर बैठे न हो। चित्र न० १६६ में M नट ग्लेट पर बैठा है परन्तु N नट नहीं बैठा।

(५) क्रम का भ्रूण जाना।

**प्रश्न ६४—रोलिंग किसे कहते हैं और यह कैसे उत्पन्न होता है तथा उससे कौन सी त्रुटियाँ उत्पन्न होने का भय है ?**

उत्तर—जब इंजन की एक ओर पहले उठे और उसके पश्चात् दूसरी ओर उठे तो इंजन के अन्दर दायें और बायें एक झोल उत्पन्न हो जाती है जिसे रोलिंग कहते हैं।

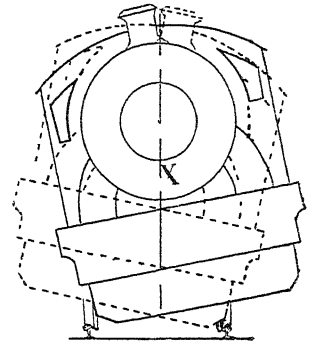


चित्र १६६.

देखो चित्र न० १६७। इसका कारण नोजिंग का होना, इंजन के कपल्ड पहियों में कम डील का होना और बोगी या पोनी में अधिक डील का होना होता है। रोलिंग तब होता है जब टायर का बड़ा वृत्त वारी-वारी लाइन पर चढ़ता और उतरता रहता है। यही कारण है कि ४ - ६ - २ क्लास के इंजनों में बोगी की साइड क्लयरेन्स कपल्ड से कम रखने का आदेश है।

**प्रश्न ६५—हॉपिंग क्या होता है ?**

उत्तर—जब किसी इंजन में दो गतिशो नोजिंग और रोलिंग उपस्थित हो तो इंजन में हॉपिंग का होना कहा जाता है। अर्थात् जब एक इंजन दोनों ओर ऊपर नीचे भी हो और उसका अगला सिरा दायें बायें भी भ्रूलें तो यह हॉपिंग कर रहा है। चूँकि नोजिंग ही रोलिंग उत्पन्न करने का एकमात्र कारण है इसलिए हॉपिंग का वहाँ उपस्थित होना आवश्यक है जहाँ नोजिंग हो।



चित्र १६७.

हॉपिंग की भ्रूल निम्नलिखित दोष उत्पन्न करता है :—

- (क) मार्ग के गेज को फैला देती है।
- (ख) टायरों के फ्लैज कट जाते हैं।
- (ग) मार्ग की रेलों को टेढ़ा कर देती है।
- (घ) इंजन फसकर चलता है।
- (च) इंजन की मशीन को सैटर लाइनों पर काम करने नहीं देती।
- (छ) व्यरिड्ज को ढीला कर देती है।
- (ज) पिनी और जरनलों को समान व्यास का नहीं रहने देती।

इन सब दोषों का अन्तिम परिणाम यह होता है कि गाड़ी रेल के मार्ग से उतर जाती है।

### प्रश्न ६६—पिचिंग (Pitching) क्या होता है ?

उत्तर—जब किसी इंजन का अगला और पिछला भाग बारी-बारी ऊपर उठे और नीचे गिरे तो वह पिचिंग कहलाता है। पिचिंग अधिकतर तभी उत्पन्न होता है जब लाइन दुर्बल हो अर्थात् लाईन के नीचे मिट्टी कम हो और जब रेल में लचक अधिक हो और वह स्प्रिंग का काम करे और उछाल पैदा हो।

### प्रश्न ६७—लर्चिंग से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर—लर्चिंग में दाये या बाये ओर का फ्रेम उठा रहता है। एक ओर के उठाव और दूसरी ओर के झुकाव को लर्चिंग कहते हैं। यह भूल समुद्रों में चलने वाले जहाज की गति से मिलती-जुलती है। रोलिंग भी ऐसी गति है जैसी लर्चिंग, अन्तर केवल इतना है कि रोलिंग में दोनों ओर बायलर और फ्रेम उठता तथा बैठता है और लर्चिंग में एक ओर का फ्रेम और बायलर उठा रहता है। लर्चिंग उत्पन्न होने के दो बड़े कारण हैं। एक ओर के स्प्रिंगों का लचकदार न होना। स्लाईड बार पर अधिक धक्का पड़ना। लाइन के अन्दर दुर्बलता भी यह त्रुटि उत्पन्न कर सकती है। वैज ऐक्सल बक्स के अन्दर दृढ़ हो तो भी लर्चिंग इस प्रकार उत्पन्न होता है जैसा कि कठोर स्प्रिंगों में क्योंकि फ्रेम उठा रहता है।

### प्रश्न ६८—शटलिंग क्या होता है ?

उत्तर—जब कोई इंजन आगे चलते-चलते कभी कभी पीछे खींचा जाये तो उस गति को शटलिंग कहते हैं। शटलिंग पैदा होने के कारण निम्न लखत हैं:—

(१) ड्राबार का ढीला होना। गाड़ी के पिछले भागों में कम गति होने से अगले भाग का पीछे खींचा जाना।

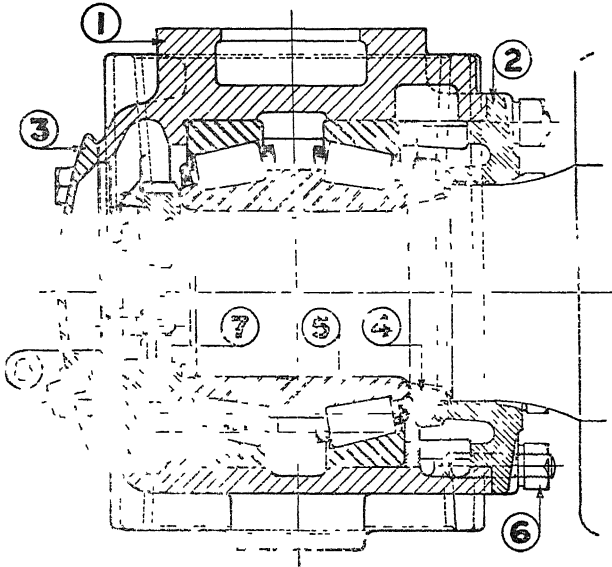
(२) इंजन के ब्रेक की शक्ति गाड़ी की ब्रेक की शक्ति से कम होना। जब पिछला भाग रुकता है तब अगला भाग आगे दौड़ता है। इसलिए ढीले ड्राबार पर और इंजन के भारी होने पर अन्तर बढ़ जाता है और चूँकि पिछले भाग की ब्रेक अगले भाग को पीछे खींचती है इसलिए शटलिंग उत्पन्न हो जाता है।

(३) जब मिलएण्डर के अन्दर कम्प्रेशन पैदा हो और पिस्टन की गति कम हो और उसे स्वतन्त्र गति से रोके तां भी शटलिंग उत्पन्न हो जाता है। वाल्व टीक टग से सैट न होना, या इंजन को गति देने से पूर्व लीवर उठा लेना, कम्प्रेशन बढा देना है।

### प्रश्न ६९—रोलर ब्यरिंग (Roller bearing) की बनावट कैसी होती है और वह ऐक्सल पर कैसे फिट होता है ?

उत्तर—देखो चित्र न० १६८। चित्र में न० १ ऐक्सल बक्स है, न० २ ऐक्सल बक्स का ढकना, न० ३ निरीक्षण करने वाली प्लेट (Inspection plate)।

न० ४ बंद करने वाला भाग (Abutment piece), न० ५ पूर्ण रोलर ब्यरिंग, न० ६ वाशर और नट, न० ७ नट और न० ८ ब्यरिंग को जरनल पर दृढ करने वाला भाग (Locking device) ।



चित्र १६८.

रोलर ब्यरिंग और जरनल के बीच कभी २ एक कटी हुई स्लीव लगा देते हैं जो न केवल प्रत्येक नाप के जरनल पर फिट आ जाती है परन्तु ब्यरिंग के जरनल पर चढाने और उतारने में काम आती है। यह दोनों काम सरलता से हो सकते हैं।

### प्रश्न १००—रोलर ब्यरिंग से क्या लाभ है ?

उत्तर—लाभ निम्न है :—

- (१) इनकी आयु अधिक है और इन पर मरम्मत का व्यय भी कम होता है।
- (२) जरनल कभी घिसने नहीं पाता क्योंकि रोलर जरनल पर चलते ही नहीं।
- (३) प्रतिदिन तेल देने की आवश्यकता नहीं पड़ती। ग्रीज़ तब डालते हैं जब कभी टायर खराब करना पड़े।

(४) इनके किसी अवस्था में गर्म हो जाने का भय नहीं। ब्रास वाले जरनल तब गर्म हो जाते हैं जब ट्रेन की गति अधिक हो या भार एक ओर हो जाये। उनमें जरनल गर्म होकर कट जाता है और शीघ्र रद्दी हो जाता है। गाड़ी के रेल से उतर जाने का भी भय रहता है।

(५) इनमें रगड़ कम होती है जिस से जरनल की बाधा भी कम होती है। गाड़ियों अधिक-से-अधिक गति पर दौड़ाई जा सकती है और अधिक भार खेचा जा सकता है।

(६) गर्मी और टंडक का कम प्रभाव पड़ता है इसलिए जरनल की बाधा प्रत्येक ऋतु में एक समान रहती है।

(७) इंजन गाड़ी को थोड़े समय में पूरी गति पर ले आता है।

इसमें दोष भी है —

(क) इनका ऐसे जरनल पर प्रयोग करना उचित नहीं जिन पर धक्के पड़ते हों क्योंकि रोलरो के टूट जाने का भय रहता है।

(ख) इन में मिट्टी या राख पड़ जाये तो रोलरो का चलना सम्भव नहीं होता।

(ग) किसी रोलर के टूट जाने पर पहिये के जाम होकर गिर जाने या टायर कट जाने का भय रहता है। गाड़ी किसी अवस्था में नहीं चल सकती।

## अष्टम अध्याय

### इंजन के दोष और उनका निवारण

(ENGINE DEFECTS, BREAKDOWN & REMEDIES)

प्रश्न १—इंजन की मशीन को जानने के अतिरिक्त इंजन मैन में क्या विशेषता होनी चाहिए ?

उत्तर—इंजन का जानना इसलिए आवश्यक होता है कि इंजन का कर्मचारी (Engine man) उससे अच्छी प्रकार काम ले सके, गाड़ी को निश्चित समय के अन्दर ले जा सके, कोयले की बचत कर सके, इंजन की सम्भव रक्षा कर सके और यदि ईश्वर न करे कोई घटना हो जाये या इंजन का कोई भाग काम करना छोड़ दे या कोई वस्तु टूट जाये तो इन सब कारणों पर वश पाकर इंजन को शैड में पहुँचाने के योग्य बना सके योग्य इंजनमैन को चाहिए कि समय के अनुसार अपनी बुद्धि से काम लेते हुए इंजन की मरम्मत करे और यदि त्रुटि दूर न होने वाली हो तो समय को नष्ट करने से पहिले दूसरे इंजन का प्रबन्ध कर ले और इस अंतर में इंजन को खींचा जाने के योग्य बना ले। इंजनमैन के लिए यह आवश्यक है कि ऐसे अवसर पर धैर्य को हाथ से न जाने दे, कभी भी न घबराए बल्कि बुद्धि और शक्ति से काम ले। देखा गया है कि कई छोटी-छोटी त्रुटियाँ जिन पर बड़ी सरलता से वश पाया जा सकता था धैर्य न होने के कारण और शक्तिहीन होकर ड्राइवर अपने आप को संभाल न सके, और निराश हो गए। इंजन मरम्मत के योग्य न समझा जाकर उसको फेल कर दिया और जब अन्त में यह पता चला कि दोष छोटा-सा था, केवल घबड़ाने की आवश्यकता न थी। उस समय अपने आप को बुरा-भला कहने के अतिरिक्त और क्या हो सकता था।

### वायलर के दोष

प्रश्न २—जब इंजन स्टीम प्रेशर पूरा न रखे तो उसका क्या कारण है ?

उत्तर—स्टीम प्रेशर पूरा न रहने के दो कारण हो सकते हैं :—

(१) वायलर इतना स्टीम उत्पन्न न कर सके जितना सिलण्डर को व्यय करने के लिए चाहिए।

(२) सिलण्डर इतना अधिक स्टीम व्यय करे जितना कि ठीक वायलर उत्पन्न न कर सके।

**प्रश्न ३—बायलर कम स्टीम क्यों और कब उत्पन्न करता है ?**

उत्तर—बायलर के कम स्टीम उत्पन्न करने के निम्न कारण हो सकते हैं :—

- (१) कोयला ठीक प्रकार से न जले । देखो प्रश्नोत्तर न० ४० अध्याय २ ।
- (२) बायलर मैला हो । देखो प्रश्नोत्तर न० १६८ अध्याय १ ।
- (३) बायलर की ट्यूबों पर धुआँ जमा हो । देखो प्रश्नोत्तर न० २६ अध्याय २ ।

**प्रश्न ४—यदि कोई बायलर पानी का व्यय अधिक करता हो, तो दोष कहाँ है ?**

उत्तर—यदि बायलर स्टीम अधिक उत्पन्न करे और पानी अधिक व्यय करे तो कारण स्पष्ट है कि पानी का स्टीम बन रहा है । यदि स्टीम भी न बने और पानी व्यय होता रहे तो कारण इसके अतिरिक्त और कोई नहीं कि बायलर से कही पान लीक कर रहा है । यह सम्भव है कि लीक करता हुआ पानी पिछाई देने से पहले स्टीम बनकर उड़ जाये या लीक लैगिंग (Lagging) प्लेट के नीचे हो ।

**प्रश्न ५—यदि इंजन के बायलर से उचित स्टीम न मिलने का कारण आग का न सुलगना हो तो इंजन से स्टीम प्राप्त करने के लिए ड्राईवर क्या करे ?**

उत्तर—ऐसी अवस्था में ड्राईवर और फायरमैन इंजन के साथ उचित व्यवहार नहीं करते । वह आग को सुलगाने के लिए ब्लास्ट पाइप के स्टीम को तीव्र करना चाहते हैं । इस स्टीम की गति को तीव्र करने के लिए वह ब्लास्ट पाइप के नाज़ल का मुख छोटा कर देते हैं । मुख को छोटा करने के लिए या तो स्क्रू रैच (Screw wrench) लगा देते हैं या उसमें शैकल (Shackle) आदि डाल देते हैं । कुछ ड्राईवर एक प्रकार की छुरी उसके मुख पर स्क्रू द्वारा लगा देते हैं जिससे ब्लास्ट पाइप का स्टीम दो अर्ध वृत्तों में बट जाये और स्टीम के बाहर का क्षेत्र बढकर अधिक वायु को अपने साथ ले जाये ।

अन्तिम उपाय इतना दोषजनक नहीं जितने पहले दो उपाय । ब्लास्ट पाइप का मुख छोटा करने से सिलण्डर में बैक प्रैशर उत्पन्न हो जाता है जो इंजन की शक्ति को कम कर देता है । जांट आदि फटते हैं ।

उचित उपाय यह है कि ब्लोअर खोलकर बत्ती की ज्वाला से स्मोक बक्स में वायु की लीक देखे और उनको बंद करने का प्रयत्न करें । नालियों रेत आदि से साफ करें । आग को लाल रखें । अगर इन सब उपायों से भी सफलता न मिले तो स्मोक बक्स में मिट्टी आदि डालकर उसका क्षेत्रफल छोटा कर दें । ऐसा करने से लाभ तो होगा हानि नहीं ।



**प्रश्न ६—**कई बार वायलर के फ़ायर बक्स में फफ-फफ की-सी ध्वनि आती है इसका क्या कारण है ?

उत्तर—यह ध्वनि तब आती है जब फ़ायर बक्स में कोयला अधिक पड़ा हो, धूआँ आदि जैसे अधिक हो परन्तु फ़ायर ग्रेट पर आग की तह में छिद्र हो। ऐसी अवस्था की ध्वनि आने के अतिरिक्त फ़ायर बक्स के द्वार से आग की ज्वाला बाहर आती रहती है।

**प्रश्न ७—**दोनों गेज ग्लान्ड के टूट जाने पर क्या करना चाहिए।

उत्तर—जितना शीघ्र हो सके नया गेज ग्लान्ड बदल लेना चाहिए। उस समय पानी की सतह का अनुमान लगाने के लिए रैगूलेटर ग्लैड ढीला कर देना चाहिए। यदि यह असंभव हो तो गेज ग्लान्ड स्टीम काक थोड़ा खुला रहने देना चाहिए ताकि पानी के थोड़ा गिरने से पानी की सतह का अनुमान होता रहे। पानी की सतह सदा ऊँची रखनी पड़ेगी, इसलिए इंजन को प्राईम (Prime) होने से बचाते रहना चाहिए।

**प्रश्न ८—**रैगूलेटर ग्लैड के स्टड टूटने पर उसको कैसे संभाला जा सकता है ?

उत्तर—ऐसी दशा में रैगूलेटर हैण्डल उतारकर हैण्डल (Handle) और ग्लैण्ड (Gland) के बीच एक मोटा नट रखकर रैगूलेटर हैण्डल के ऊपर वाला नट (Nut) कस देना चाहिए। ग्लैण्ड वश में रहेगा। यदि हैण्डल उतारने से ग्लैड के उड़ जाने का भय हो तो हैण्डल और ग्लैड के बीच लकड़ी लगा देनी चाहिए।

**प्रश्न ९—**यदि वायलर का वाशआउट प्लग (Washout Plug) और मड प्लग (Mud Plug) आदि ब्लो करना आरम्भ कर दें तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—ऐसी दशा में किसी प्लग को छेड़ने का आदेश नहीं है और बड़ा अपराध है। यदि वह छेड़ते समय अपने स्थान से गति कर जाये तो वह गोली की भाँति उड़ता है और जो उसके सामने आता है उसकी मृत्यु हो सकती है।

**प्रश्न १०—**लैड प्लग (Lead Plug) के पिघल जाने पर क्या बातें ध्यान देने योग्य हैं ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० ७ अध्याय प्रथम।

**प्रश्न १२—**यदि फ़ायर बक्स में नालियाँ लीक करने लगे तो उन पर किस प्रकार वश पाया जा सकता है ?

उत्तर—ऐसी दशा में आग की तह का तापक्रम स्थित रखना चाहिए। किसी

भी दशा में आग हल्की न होने पाये और न ही आग कोयले से ढबी हो। ब्लोअर (Blower) का प्रयोग कम किया जाये। आग साफ करते समय ग्रेट द्वारा या फायर बक्स के द्वार से टडी वायु को जाने से रोकना चाहिए। गीला कोयला प्रयोग नहीं करना चाहिए। इस प्रकार आचरण से लीक बन्द हो जायेगी।

**प्रश्न १३—बृक आर्च (Brick arch) के गिर जाने पर क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—चूँकि बृक आर्च फायर बक्स का तापक्रम स्थिर रखती है इसलिए इसके न होने से, आग बुझने पर या आग साफ करते समय, प्रेशर स्थिर न रह सकेगा और दूसरे न जला कोयला बिना जले नष्ट होता रहेगा। इसलिए फायर बक्स का तापक्रम स्थिर रखना आवश्यक है अर्थात् आग को बुझने नहीं देना चाहिए और कोयला पतला-पतला फैलाकर डालते रहना चाहिए।

**प्रश्न १४—यदि ट्यूब धुँएँ या राख से बन्द हो जायें और इंजन आवश्यकता के अनुसार स्टीम उत्पन्न न करता हो और इंजन पर सूट ब्लोअर भी न हो तो ट्यूब कैसे साफ करनी चाहिए ?**

उत्तर—रैगूलेटर वाल्व पूर्ण ढग से खोलकर, लीवर आगे की ओर झोडकर ब्लास्ट को अत्यन्त तीव्र कर देना चाहिए। इसके पश्चात् रेत का एक वेल्चा दरवाजे के मुँह पर बिखेर देना चाहिए। नालियों का धुँआँ कटकर नालियों को साफ करता हुआ बाहर निकल जायेगा। ध्यान रहे कि रेत न केवल धुँएँ की तह को काटती है बल्कि बायलर की धातु को भी काट देती है इसलिए इसका प्रयोग कभी-कभी, विवश होकर और आवश्यकता पड़ने पर करना चाहिए।

**प्रश्न १५—यदि रैगूलेटर वाल्व खुली दशा में टूट जाये तो क्या हो सकता है ?**

उत्तर—यदि वह बन्द दशा में टूट जाये तो इंजन फेल हो जाना आवश्यक है और यदि खुली दशा में टूट जाये तो अगले स्टेशन तक गाडी को पहुँचाना चाहिए और वहाँ जाकर दूसरे इंजन का प्रबन्ध करना चाहिए। खुले रैगूलेटर का कोई विश्वास नहीं कि किस समय बन्द हो जाये तथा दो स्टेशनों के बीच धोखा दे जाये। रैगूलेटर खुले हुए इंजन को रोकने का उपाय यह है कि लीवर बीच में कर देना चाहिए ताकि केवल लीड स्टीम (Lead Steam) सिलण्डर में प्रवेश करे और उसके पश्चात् ड्रेक लगाकर इंजन को खड़ा कर देना चाहिए।

## प्रश्न १६—ऐलीमैट ट्यूब (Element tube) के फट जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—यदि ऐसे वायलर की ऐलीमैट ट्यूब फटी है जिसके सुपरहीटिड खाने में मल्टीपल (Multiple) प्रकार का रैगुलेटर वाल्व लगा हो तो समझो कि ट्यूब नहीं फटी बल्कि वायलर का भाग फट गया है जिसका कोई उपाय नहीं। इन्जैक्टर लगाकर आग गिरा देनी चाहिए। परन्तु यदि डोम में लगे हुए रैगुलेटर वाल्व वाले इंजन को या ऐसे मल्टीपल रैगुलेटर वाल्व वाले इंजन की ऐलीमैट ट्यूब फट जाये जिसका मल्टीपल वाल्व सैचुरेटिड खाने में हो तो कम-से-कम अकेला इंजन शैड तक पहुँच सकता है। रैगुलेटर खोलने पर फटी हुई ऐलीमैट ट्यूब से ट्यूब का स्टीम फायर बक्स की ओर दौड़ता है और जब फायर बक्स का द्वार खोला जाता है, तो आग की लपटें मुँह पर आती हैं जिससे खुले रैगुलेटर में कोयला नहीं डाला जा सकता। यदि इंजन को शैड तक पहुँचाना हो तो खड़े हुए इंजन का स्टीम और पानी पूरा कर लेना चाहिए। बन्द रैगुलेटर के समय फायर बक्स में कोयला डालते रहना चाहिए।

यदि किसी रेलवे में ड्राईवर को ऐलीमैट ट्यूब और हैडर बक्स के बीच लगाने के लिए विशेष प्रकार के तावे के प्लेट दिये हुए हो और ड्राईवर सुविधा से उसे लगा सके तो फटी हुई ऐलीमैट ट्यूब बन्द कर देनी चाहिए।

## प्रश्न १७—यदि किसी शैड में कोई फटी हुई ऐलीमैट को निकालकर हैडर बक्स के छिद्रों को ब्लैंक (blank) अर्थात् बन्द कर दे तो इंजन पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—फायर बक्स की गैसों को स्मोक बक्स की ओर जाने का ४ $\frac{1}{2}$  इंच या ५ इंच व्यास का मार्ग मिल जायेगा जिससे वह गैस स्मोक बक्स की ओर सरलता से चली जायेगी। दूसरी फ्रल्यू ट्यूब और नालियों द्वारा वह न जा सकेगी। जिवर बाधा हो उधर वह बन्द तभी जा सकती है जब उसे कोई सरल मार्ग न मिले। इस का परिणाम यह होगा कि दूसरी सब नालियों में पानी का स्टोम बनना और ऐलीमैट ट्यूब में स्टीम का सुपरहीट होना कम हो जायेगा जिससे कोयले का व्यय बढ जायेगा और इंजन की काम करने वाली शक्ति कम हो जायेगी।

ऐसी अवस्था में ड्राईवर को उस फ्रल्यू का मुँह छोटा कर देना चाहिए जिसमें ऐलीमैट ट्यूब नहीं। मुँह छोटा करने के लिए टीन की प्लेट टेढ़ी कर फँसा देनी चाहिए।

## प्रश्न १८—हैडर ऐअर वाल्व (Header Air Valve) के टूट जाने पर कौन से उपाय करने आवश्यक हैं ?

उत्तर—हैडर एअर वाल्व के टूट जाने पर सूपरहीटिड खाने का स्टीम रैगुलेटर छुलने पर बाहर नष्ट होता रहेगा। स्टीम को रोकने का उपाय यह है कि हैडर वाल्व की ऊपर वाली प्लेट बाहर निकाल ले। इसके पश्चात् वह फ्लैज जिस पर वाल्व की सीट बनी हुई है बाहर निकाल दे। सीट के लिए देखो चित्र नं० १६ भाग नं० ८। फ्लैज को उलटा कर सीटिंग को ऊपर की ओर करके अपने स्थान पर लगा दे। इसके पश्चात् प्लेट नं० ६ को उठाकर वाल्व की सीट पर बैठ दे। काबले कम दे।

स्टीम नष्ट होना तो बन्द हो जायेगा परन्तु हैडर वाल्व के द्वारा जो वायु ऐलीमैट ट्यूब को ठंडा करती थी और गरम होकर सिलिंडर में पहुँचती थी वह उपस्थित न होगी। इसलिए ट्रिप्टर के खोलने में आलस्य नहीं करना चाहिए। यदि ट्रिप्टर न हो तो थोड़ा रैगुलेटर खोलकर दौड़ना चाहिए।

**प्रश्न १६—यदि स्मोक बक्स के काबले सदा टूटते रहते हों तो इसका क्या कारण है ?**

उत्तर—ये काबले तब टूटा करते हैं जब वायलर के फैलने में रुकावट हो, या दूसरे शब्दों में ऐक्सपैन्शन ब्रैकिट पर इंजन का वायलर जाम (Jam) हो। ऐसी दशा में ऐक्सपैन्शन ब्रैकिट की फ्रिक्शन प्लेट (Friction plate) को साफ करवाकर तेल नियमानुसार देते रहना चाहिए।

**प्रश्न २०—ब्लास्ट पाइप की नाजल उड़ जाने पर इंजन कैसे काम कर सकेगा।**

उत्तर—यदि ब्लास्ट पाइप की टोपी स्टड के निकल जाने के पश्चात् स्टीम के प्रेशर से चिमनी के द्वारा बाहर उड़ जाये तो ब्लास्ट पाइप का छेद बड़ा हो जायेगा। ब्लास्ट पाइप से निकलने वाला स्टीम तीव्र गति न होने के कारण आवश्यकता के अनुसार वैकम उत्पन्न न कर सकेगा। छेद छोटा करना पड़ेगा परन्तु यह ध्यान रहे कि यह मुँह इतना छोटा न करे जो सिलिंडर में बैक प्रेशर पैदा कर दे।

**प्रश्न २१—यदि कोई छेद स्मोक बक्स में वायु प्रवेश करता हो तो वायु को किस प्रकार रोकना चाहिए ?**

उत्तर—यदि यह वायु स्मोक बक्स की तह से प्रवेश कर रही हो तो तह पर मिट्टी डाल देनी चाहिए और यदि यह वायु क्रिमी टेड़े द्वार या किसी जाएट से प्रवेश कर रही हो मिट्टी के कीचड़ का पलस्तर कर देना चाहिए।

**प्रश्न २२—यदि इंजन प्राइम (Prime) करे तो प्राइमिंग कैसे रोक जा सकता है ?**

उत्तर—(१) जितना सम्भव हो बायलर के पानी की सतह कम रखनी चाहिए ।

(२) रैगुलेटर एकदम नहीं खोल देना चाहिए बल्कि धीरे-धीरे खोलकर अधिक करना चाहिए ताकि बायलर का स्टीम तीव्रता से प्रवेश न करे और अपने साथ पानी को न ले जाये ।

(३) स्टीम का प्रेशर वायलिंग पाइप्ट से नीचे रखना चाहिए क्योंकि अधिक प्रेशर पर पानी में उच्चाल अधिक होता है ।

(४) ब्लो ग्राफ काक को ग्राइ स्कम काक को प्रयोग करते रहना चाहिए ताकि इंजन की मैल नष्ट होती रहे तथा पानी बढ़ती होता रहे ।

आजकल के इंजनों में ऑटोमैटिक ब्लो डाउन वाल्व (Automatic Blow Down Valve) लगे हैं । इस वाल्व का मेन काक खोल देना चाहिए । जब रैगुलेटर खोला जायेगा तो रैगुलेटर के स्टीम से ब्लो डाउन वाल्व खुल जायेगा । वायलर का पानी नीचे की ओर बहने लगेगा जिससे प्राईम करने का प्रभाव घट आ रहेगा ।

(५) प्राइमिंग की दशा में सिलण्डर काक खोल देना चाहिए ताकि सिलण्डर में पानी एकत्रित न हो सके ।

## इन्जैक्टर के दोष

प्रश्न २३—यदि इन्जैक्टर बैक ब्लो (Back Blow) करना आरम्भ करदे तो उसे कैसे रोकेंगे ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० ३०, अध्याय तृतीय ।

प्रश्न २४—यदि स्टीम काक खोलने पर फीड के पानी का निकास बन्द हो जाये और केवल स्टीम नष्ट होना आरम्भ हो तो क्या त्रुटि होगी ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० ३१, ३२ अध्याय तृतीय ।

प्रश्न २५—यदि इन्जैक्टर चलाते समय अधिक समय ले या ब्रेक लगाते समय पानी भरना छोड़ दे, क्या करना चाहिए ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० ३३, ३४ अध्याय तृतीय ।

प्रश्न २६—यदि कोई इन्जैक्टर पूरा पानी न भर कर, पानी गिराता रहे, तो क्या उपाय करना होगा ?

उत्तर—(१) स्टाप काक को खोलकर और बन्द करके देख लेना चाहिए और उसे पूरा खोल देना चाहिए ।

(२) स्टाप काक बन्द करके और टैस्ट काक के द्वारा स्टोम उड़ाकर ब्लैक वाल्व निकालकर उसे साफ़ कर देना चाहिए ।

(३) किसी लकड़ी के टुकड़े से डिलीवरी पाइप पर हल्की चोट लगानी चाहिए ताकि अन्दर वाली मैल उखड़ जाये और रास्ता साफ़ हो जाये ।

(४) डिलीवरी कोण की टोपी एक-दो चूड़ी डीली करके इन्जैक्टर चलाकर देखना चाहिए ।

(५) कोण निकालकर साफ़ कर देनी चाहिए और लगाते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि वह अपने स्थान पर ठीक बैठ जाये । विशेषकर औटोमैटिक कोण डिलीवरी कोण के अन्दर चलाकर देख लेनी चाहिए कि कहीं फंसी न हो ।

(६) यदि फीड पाइप में आने वाला पानी गरम हो तो ऐसे पानी वाले स्टेशन पर जहाँ पानी ठंडा हो पानी बदल देना चाहिए । यदि ओवर फ्लो वाल्व पर हैडल लगा हो तो इन्जैक्टर चला कर ओवर फ्लो वाल्व बन्द कर देना चाहिए ।

(७) इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि फीड पाइप लीक न कर रहा हो अर्थात् वायु न र्खाच रहा हो । यदि ऐसा कर रहा हो तो उसे बन्द कर देने का प्रयत्न करना चाहिए ।

(८) बायलर काक और ग्लजर स्टीम काक अच्छी प्रकार देख लेना चाहिए कि पूरे खुले हैं या नहीं ।

(९) यदि बायलर मैला ही और स्टीम में मैल या पानी हो तो ब्लो आफ़ के द्वारा बायलर को साफ़ कर लेना चाहिए ।

(१०) यदि उपरोक्त लिखित कार्यों से कोई अन्तर न पड़े तो एक ओर की कोण दूसरी ओर लगाकर इन्जैक्टर चलाने का प्रयत्न करना चाहिए ।

## लुबरीकेटर के दोष

प्रश्न २७—यदि लुबरीकेटर में दोष उत्पन्न हो जाये या वह काम करना बन्द कर दे तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—लुबरीकेटर की सभी त्रुटियों और उपायों के लिए देखो प्रश्नोत्तर न० २८ से ४३ तक अध्याय चार ।

## ब्रेक के दोष

प्रश्न २८—यदि किसी गाड़ी के वैक, सिलण्डर का पिस्टन ऊपर फंस जाये और नीचे न आ सके तो उसे कैसे रीलीज करना चाहिए ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० २५ अध्याय पॉन्चवा ।

**प्रश्न २६—**यदि किसी गाड़ी का ट्रेन पाइप बन्द हो जाये तो तो बाधा कैसे दूर करनी चाहिए ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० ८४ अध्याय पॉन्चवा ।

**प्रश्न ३०—**यदि बड़े इंजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व टूट गया हो और छोटे इंजैक्टरों से वैकम तैयार न हो सके तो वैकम तैयार करने के क्या उपाय है ?

उत्तर—मेन बैक स्टाप वाल्व (Main Back Stop Valve) निकालकर बड़े इंजैक्टर के आईसोलेशन वाल्व के स्थान पर लगा देना चाहिए और शौड में पहुँचकर बुक कर देना चाहिए । यदि मेन बैक स्टाप वाल्व किसी कारण निकल न सके तो वायलर स्टीम काक बन्द करके और बड़े इंजैक्टर से स्टीम नष्ट करके बड़े इंजैक्टर का स्टीम वाल्व निकाल लेना चाहिए । छोटे इंजैक्टर बन्द कर देने चाहिए । वायलर स्टीम काक इतना खोलना चाहिए कि जिससे २० इंच वैकम तैयार हो जाये । यदि स्टीम वाल्व निकालना भी असम्भव हो तो बड़े इंजैक्टर को प्रयोग करके गाड़ी को अन्तिम स्टेशन पर पहुँचा देना चाहिए ।

**प्रश्न ३१—**F टाइप इंजन वैकम सिलिण्डर को बन्द करने के लिए क्या करना चाहिए ?

उत्तर—F टाइप सिलिण्डर का दो पाइप वाला जाएंट एक विशेष आकार का बना होता है । जिस स्थान पर चैम्बर खाने का छेद खुलता है वहाँ पर गढा सा होता है जो जाएंट और सिलिण्डर के बीच किसी वस्तु को स्थिर नहीं रहने देता । इसलिए यह आवश्यक है कि सिलिण्डर बन्द करते समय जाएंट के ऊपर जाएंट के रूप का, गते का टुकड़ा काटकर और छेद निकालकर लगाया जाये, ताकि छेद स्टडों के अन्दर प्रवेश कर जाये ।

**प्रश्न ३२—**यदि वैकम इंजैक्टर ठीक प्रकार से गाड़ी का वैकम उत्पन्न न करता हो तो त्रुटि कहाँ हूँदोगे ?

उत्तर—यह देखना चाहिए कि दोष इंजन में है अथवा गाड़ी में । इंजन का होज पाइप गाड़ी से काटकर इंजन के डोमी प्लग पर लगा देना चाहिए और वैकम तैयार करना चाहिए । यदि वैकम बन जाये तो दोष गाड़ी में है । गाड़ी के साथ पाइप जोड़कर और वैकम बनाकर गाड़ी की लीक कान से सुनकर बन्द कर देनी चाहिए । यदि इंजन

का ही वैकम दोषी हो तो इंजन की अपनी लीक टैस्ट करने के लिए उसका वैकम बना कर काफ़ बन्द कर दे और घड़ी की सूइयो की ओर देखें। यदि सूइयों रुकी रहे या धीरे-धीरे नीचे की ओर आये तो इंजन में लीक नहीं और यदि वह शीघ्र नीचे आ जाये तो इंजन में लीक है, अन्दर और बाहर की। यदि कहीं लीक ज्ञात हो जाये तो उसे चिपकने वाली वस्तु उदाहरणार्थ ग्रीज आदि से बन्द करने का प्रयत्न करे। लीक का स्थान ज्ञात करने का उपाय यह है कि ब्रेक सिस्टम में वैकम तैयार कर लिया जाये और बत्ती की ज्वाला से प्रत्येक जाएट छूआ जाये। जो स्थान वायु खींचता होगा वत्ती की ज्वाला का मुँह उस ओर हो जायेगा।

यदि लीक न हो तो त्रुटि कोण में हो सकती है। कोण साफ़ कर लेनी चाहिए। बड़ी कोण के आईसोलेशन वाल्व में भी दोष हो सकता है क्योंकि यदि बड़ी कोण का आईसोलेशन वाल्व लीक करता हो तो भी वैकम नष्ट होता रहेगा।

वायुलर के स्टोम काफ़ और इजैक्टर के स्टोम काफ़ यदि पूरे न खुले हों तो भी इजैक्टर वैकम तैयार न कर सकेगा।

यदि इन सब भागो के निरीक्षण करने के पश्चात् भी दोष दूर न हो तो डिस्क उतारकर पोर्ट में या मेन बैक स्टोप वाल्व के नीचे पड़ी बाधा निकाल लेनी चाहिए।

**प्रश्न ३३—ट्रेन के साथ इंजन लगने पर यदि ब्रेक में वैकम तैयार न हो और इंजन पर तैयार हो जाये तो दोष कहाँ होगा और कैसे दूर किया जा सकेगा ?**

उत्तर—इस से ज्ञात होता है कि ट्रेन में कहीं ट्रेन पाइप बन्द है। ट्रेन पाइप की बाधा तक तो यह वैकम तैयार हो जाता है परन्तु उसके पश्चात् नहीं होता। रुकावट वाली गाड़ी को दूड़ने का उपाय निम्नलिखित है:—

आधी ट्रेन पर वैकम को होज़ पाइप खोल दे और उसे डोमी के नीचे लटकने दे। यदि वैकम तैयार हो जाये और होज़ पाइप से वायु खींची जा रही हो तो दोष वाली गाड़ी उस आधी ट्रेन में है जो इंजन के साथ है। यदि होज़ पाइप वायु खींच रहा हो और इंजन का वैकम तैयार न हो सके तो दोष ब्रेक की ओर के ट्रेन के भाग में है। अब उन भागो को छोटे भागो में करके अर्थात् होज़ पाइप पृथक् करके उपरोक्त उपाय से टैस्ट करना चाहिए। ऐसा करते-करते ऐसी गाड़ी मिल जाएगी जिसका होज़ पाइप उतारने पर वैकम बन जाये और होज़ पाइप में वायु प्रवेश करती हुई प्रतीत न हो।

**प्रश्न ३४—यदि ऐसी दोष वाली गाड़ी जिसका ट्रेन पाइप बन्द हो साथ ले जानी पड़े तो ट्रेन पाइप कैसे साफ़ करना चाहिए ?**

उत्तर—गाड़ी को इंजन के साथ जोड़ लेना चाहिए। होज़ पाइप जोड़ने से पूर्व



यह देख लेना चाहिए कि कम-से-कम एक होज पाइप के अन्दर जाली हो। इसके पश्चात् गाड़ी का पिछला होज पाइप डोमी से उतार देना चाहिए। इसके पश्चात् लार्ज ईजैक्टर के द्वारा शीघ्र वैकम तैयार करना चाहिए जिससे बाधा के आगे वैकम और पीछे वायु होगी तथा बाधा ढकेली जा सकेगी। ध्यान रहे कि लार्ज ईजैक्टर प्रयोग करते समय होज पाइप के समीप सूत या कपड़ा न हो।

**प्रश्न ३५—कभी-कभी स्ट्रिम प्रेशर घटने और बढ़ने पर वैकम बढ़ना आरम्भ कर देता है। इसका क्या कारण है ?**

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर न० ११८ अध्याय पॉन्चवॉ।

**प्रश्न ३६—शंट करते समय यदि इंजन के ब्रेक ब्लाक ठीक काम न करते हों तो कैसे शंट किया जाये ?**

उत्तर—ऐसी दशा में एक-दो गाड़ियों जिनकी ब्रेके अच्छी प्रकार काम करती हो इंजन के साथ लगा लेनी चाहिए और उनके साथ होज पाइप जोड़कर उनकी ब्रेक से काम लेना चाहिए।

## नाक (Knock)

**प्रश्न ३७—इंजन में ढीलापन अर्थात् नाक (Knock) कैसे टैस्ट करोगे ?**

उत्तर—निम्न ओर की नाक टैस्ट करनी होगी उस ओर का बिगएण्ड (Big end) क्रैक ऊपर या नीचे रखकर इंजन खड़ा कर दे, सिलिण्डर काफ बन्द कर दे। वैकम ब्रेक लगा ले। थोड़ा रैग्युलेटर खोलकर लीवर को आगे-पोछे घुमाये। जब स्टीम पिस्टन के ओर पड़ेगा ओर दूसरे ओर की ऐग्जास्ट पोर्ट खुली होगी तो पिस्टन से लेकर क्रैक तक की सारी मशीन या तो खींची जायेगी या दबेगी। इसी समय बिगएण्ड के अन्दर जो ढीलापन होगा वह प्रकट हो जायेगा। इसी प्रकार लिटिल एण्ड (Little end) के क्रैक हैड पिन पर जो ढीलापन होगा वह भी साक्षात् हो जायेगा। स्लाइड ब्लाक ऊपर नीचे को दबेगे। यदि ब्लाक और स्लाइडबार के बीच क्वीट इंच से अधिक अन्तर होगा तो स्लाइड बार ढीली है। यदि ड्राइविंग पहिया ब्रेक लगे होने पर भी लीवर घुमाते समय स्वयं घूमे तो ऐक्सल बक्स के अन्दर क्राउन नाक है। साइड राड और मोशन के अन्दर ढीलापन हो तो छेनी-बारी लेकर उस को गति दे। जिसका ढीलापन ज्ञात करना हो ऐसा ही करे। ऐक्सल बक्स और हार्न चीक के बीच का ढीलापन इंजन चलाकर और फ्रैम पर खड़े हो कर देखा जा सकता है।

प्रश्न ३८—क्राउन नाक किमे कहते हैं और टैस्ट करते समय ड्राईविंग पहिया क्यों घूमता है ?

उत्तर—जब ब्रास ऐक्सल के अन्दर ढीला हो या ब्रास जरनल पर ढीला हो तो उस ढीलेपन को क्राउन नाक कहते हैं। जब क्राउन नाक हो तो आवश्यक है कि टैस्ट करते समय जरनल ब्रास में ढीलापन दूर करने के लिए आगे या पीछे होगा और चूँकि पहिया जरनल के साथ बंधा होता है इसलिए वह भी आगे या पीछे होता है। जब लाइन पर पहिया आगे पीछे होता है तो ऐसा ज्ञात होता है जैसे वह घूम रही हो। देखो चित्र न० १६६। चित्र में न० १ जरनल है।

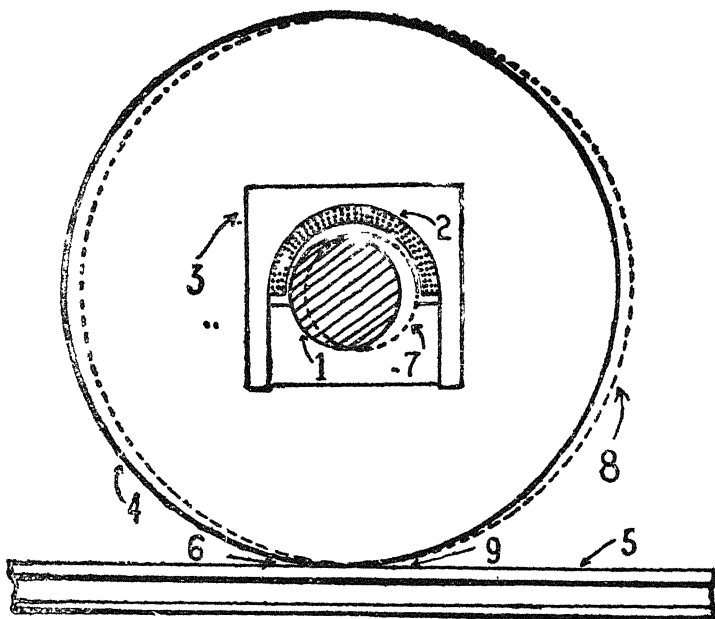
न० २ ब्रास है जो जरनल पर ढीला दिखलाया गया है।

न० ३ ऐक्सल बक्स है।

न० ४ पहिया।

न० ५ रेल है जहाँ पहिया घूमता है।

न० ६ वह स्थान है जहाँ पहिया रेल के साथ लगा है।



चित्र १६६.

न० ७ टूटी हुई रेखा में जरनल दिखाया गया है जब जरनल ढीला होने से ब्रास के दूसरी ओर लगा हो।

न० ८ टूटी हुई रेखा में पहिया दिखलाया गया है जब जरनल स्थान न० ७ पर हो।

न० ९ टूटी हुई रेखा वाले पहिये को रेल के साथ लगा हुआ दिखलाया गया है। चित्र से ज्ञान होता है कि टैस्ट करते समय जब जरनल ने स्थान बदला अर्थात् काड़ा नाह हुआ तो पहिये ने भी स्थान बदला। वह स्थान न० ६ से स्थान न० ९ तक आ गया तथा पहिया घूमता हुआ ज्ञात हुआ।

**प्रश्न ३६—इंजन के अन्दर ढीलापन या नाक हानिकारक क्यों है ?**

उत्तर—(१) नाक के होने से कई प्रकार की ध्वनियों उत्पन्न होती हैं जो कान को बुरी लगती हैं।

(२) उन भाग पर जहाँ नाक हो बहुत प्रेशर पड़ता है क्योंकि दूर से भागकर एक भाग दूसरे भाग से टकराता है इसलिए उनके टूटने का भय रहता है।

(३) इंजन के अन्दर ऐसी गतियाँ उत्पन्न हो जाती हैं जो उसके समतुलन को बिगाड़ देती हैं। वाल्व सैटिंग बिगड़ जाती है। इंजन का भार स्प्रिंगों पर कम व अधिक हो जाता है, जो उसे दौड़ने से रोकता है। लाइन के ऊपर अधिक भार पड़ना है जिसमें वह चपट, चौड़ी और टेढ़ी हो जाती है। टायर ढीले पड़ जाते हैं।

(४) तेल ठहर नहीं सकता और नष्ट हो जाता है।

**प्रश्न ४०—स्लाइड बार की नाक देखने के लिए किस बात का ध्यान रखना चाहिए ?**

उत्तर—स्लाइड बार अधिकतर बीच में गोल हो जाती है क्योंकि बीच में बंधी हुई नहीं होती। इनका वास्तविक ढीलापन देखने के लिए स्लाइड ब्लाक को दोनों सिरों पर खड़ा करके स्लाइड बनाक और स्लाइड बार के बीच टोच या उमसे मोटी प्लेट का टुकड़ा रखकर ढीलापन नाप लेना चाहिए।

**प्रश्न ४१—यदि कोई नाक दृष्टिगोचर न हो और टैस्ट करने पर कोई ढीलापन दिखाई न पड़े फिर भी इंजन की एक ओर या दोनों ओर अति अधिक नाक करती हों तथा श्रम में उछाल उत्पन्न हो, तो दोष कहाँ होगा ?**

उत्तर—ऐसी दशा में इंजन के ऐक्सल बक्स निश्चित सैटर से आगे या पीछे हो जाते हैं जिससे साइड राड फसकर या दबकर चलता है। जब कभी साइड राड की

लम्बाई स्वयं बदल जाये तो भी आऊट आफ सैटर नाक (Out of Centre knock) उत्पन्न हो जाती है।

**प्रश्न ४२—**एक्सल बक्स सैटर अपना स्थान क्यों परिवर्तित कर लेते हैं और सैटर आऊट होने पर साइड राड की दशा में क्या परिवर्तन होता है ?

**उत्तर—**एकमल बक्स के वैज (Wedge) एकमल बक्स के एक ओर लगे होते हैं। ड्राइविंग एकमल बक्स की हार्न चोक दूसरे एकमल बक्सों की अपेक्षा अधिक बिसती है व के पिस्टन का प्रेशर उन पर सीधा पड़ता है। जब वैज उठाए जाते हैं तो ड्राइविंग एकमल बक्स दूसरे बक्सों की अपेक्षा अधिक ढहेला जाता है। इसलिए एकमल बक्स के सैटरो के बीच निश्चित अन्तर नहीं रहता।

देखो चित्र न० १७० ;

चित्र में तीन कपल्ड पहियों का साइड राड दिखलाया गया है।

न० १, २ व तीन साइड राड के छेद तथा बुरा है।

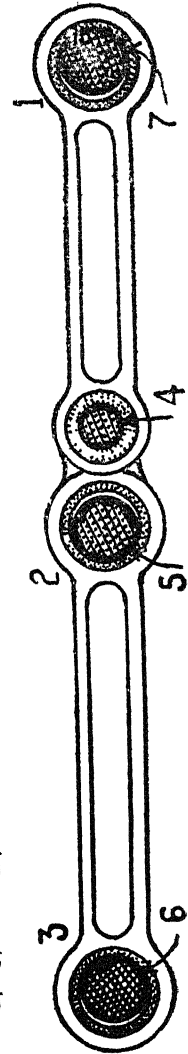
न० ५, ६ व ७ क्रैफ पिन है जो वास्तव में मध्य में होनी चाहिए थी परन्तु एकमल बक्स का सैटर परिवर्तित होने के कारण यह पिन मध्य में नहीं। न० ५ से न० ७ तक एकमल बक्स के सैटर दूर हो गए हैं। न० ६ से न० ५ तक एकमल बक्स के सैटर समीप हो गए हैं। इसलिए न० १ बुरा में पिन न० ७ बाहर का आर बुरा के साथ लगी हुई है और न० २ में पिन न० ६ की ओर लगी है। ऐसी दशा में इंजन फसकर न चले और फ्रेम आदि को उठाकर नाक उत्पन्न न करे तो क्या करे ?

**प्रश्न ४३—**वैज (Wedge) ढीला होने पर क्या त्रुटि उत्पन्न होती है ?

**उत्तर—**यदि ड्राइविंग बक्स का वैज ढीला हो तो इंजन के काम करने में बहुत परिवर्तन आ जाता है अर्थात् निम्नलिखित त्रुटियाँ उत्पन्न हो जाती हैं।

(१) एकमल बक्स नाक करने लगता है।

(२) एकमल बक्स पर प्रेशर अधिक पड़ता है इसलिए इसके टूटने का भय है।



चित्र १७०.

(३) वैज के अगली ओर होने से ऐक्सल बक्स अगली ओर अधिक यात्रा करता है इस कारण उसके ऊपर लगे व् ए कानैक्टिंग राड, क्रास हैड, पिस्टन राड और पिस्टन भी आगे ढकेले जाते हैं। इसलिए पिस्टन का क्लीयरैन्स बहुत कम हो जाता है और पिस्टन के कवर के साथ टकराने का भय रहता है।

(४) ऐक्सल बक्स के आगे पीछे होने से ऐक्सल बक्स पर लगी हार्ड एक्सट्रिक या क्रैक भी आगे-पीछे होगा। एक्सट्रिक का स्थान बदलना यो में परिवर्तन करना है और यो का परिवर्तन होना वाल्व की गति पर प्रभावित होता है। वाल्व की गति में परिवर्तन वाल्व सैटिंग में दोप उत्पन्न करता है। वाल्व सैटिंग दोषी हो तो कोयले और पानी का व्यय अधिक होता है तथा इंजन की शक्ति निर्बल हो जाती है।

(५) जब ऐक्सल बक्स आगे-पीछे चलेगा तो उसका प्रभाव पहिये पर भी पड़ेगा जो झूलना चलेगा और फ्लैज को लाइन के साथ रगड़ता चला जायेगा। न केवल टायर की आयु कम होगी बल्कि रोलिंग भी होती रहेगा। रोलिंग के लिये देखो अध्याय सातवाँ।

**प्रश्न ४४—यदि वैज ऐक्सल बक्स में कठोर हो तो इससे क्या हानि है ?**

उत्तर—स्प्रिंग इसलिए लगे हैं कि फ्रैम के अन्दर उछाल उत्पन्न करें। उछाल तभी उत्पन्न हो सकता है जब फ्रैम ऐक्सल बक्स में सुविधा से ऊपर-नीचे हो सके। यदि वैज ऐक्सल बक्स में कठोर होंगे तो फ्रैम का उछलना बन्द हो जायेगा और स्प्रिंग का धक्का फ्रैम पर पड़ना रहेगा। इंजन ठीक प्रकार दौड़ न सकेगा। फ्रैम पहिए के साथ ऊपर-नीचे होगा और इंजन के अन्दर एक वेदंगी गति जिमको लॉचिंग कहते हैं उत्पन्न हो जायेगी।

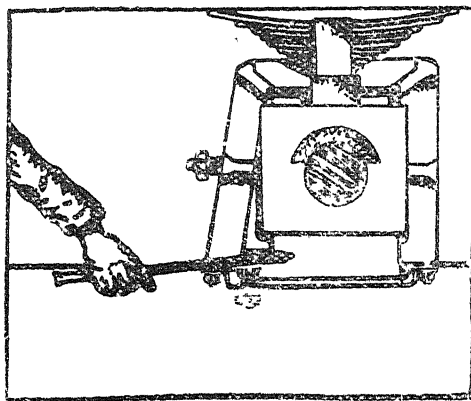
**प्रश्न ४५—वैज उठाने का क्या उपाय है ?**

उत्तर—जिस ओर का वैज उठाना हो उसी ओर का बिगएण्ड ऊपर रख लें। ब्रेक बॉधकर सिलेंडर काक बन्द कर दें। लीवर को पीछे रखकर, थोड़ा रैगुलेटर खोलकर पिस्टन के आगे पिस्टन पर स्टीम का प्रेशर डालें ताकि ऐक्सल बक्स हार्न चीक पर वीछे बैठ जाये। वैज अब सरलता से ऊपर उठ सकेगा। वैज के एक ओर लगा हुआ ब्रेस बोल्ट (Brace Bolt) का नट ढीला कर दें। तत्पश्चात् स्टे के ऊपर का नट ढीला करके नीचे के नट को खोल दें। अब छेनी-बारी से वैज को उठाकर जितना ऊपर जा सकता है ले जायें। देखो चित्र न० १७१। इसके पश्चात् वैज  $\frac{1}{2}$  इंच नीचे लाकर स्टे प्लेट के नट और ब्रेस बोल्ट नट टाईट कर दें।

**प्रश्न ४६—झागर ढीले हो जाने पर कैसे काम निकल सकता है ?**

उत्तर—झागर तब ढीला होता है जब इंजन और टैण्डर के बीच स्प्रिंग टूट

जाये या बफर को शू (Shoe) अपने रथान से हिल जाय। ऐसी दशा में शटलिग



चित्र १७१.

आरम्भ हो जाती है। इस पर बश पाने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि लकड़ी का एक मोटा टुकड़ा इंजन और टैंडर के बीच डाल दिया जाये और स्थान भर दिया जाये।

## भागों का गर्म हो जाना

प्रश्न ४७—ऐक्सल बक्स के गर्म हो जाने पर क्या उपाय करना चाहिए।

उत्तर—सबसे पहिले यह प्रयत्न करना चाहिए कि पुराना सत या ग्रीज़ निकाल कर नया तेल, सत या ग्रीज़ भर दिया जाए। परन्तु यदि ऐक्सल बक्स इतना गर्म हो गया हो कि तेल आदि जल जाने का भय हो तो उस ऐक्सल बक्स पर भार कम कर देना चाहिये। जिस ऐक्सल बक्स का भार कम करना हो उसके पहिये के नीचे रेल पर एक इंच मोटी और दो-तीन फुट लम्बी प्लेट रख देनी चाहिए और इंजन को चलाकर उस पहिये को प्लेट पर चढ़ा देना चाहिये। पहिया एक इंच ऊँचा हो जायेगा। पहिये पर लगा हुआ जरनल और जरनल पर रखे हुए ग्राम तथा ऐक्सल बक्स एक इंच ऊपर हो जायेंगे। फ्रैम और ऐक्सल बक्स के बीच अन्तर कम हो जायेगा। स्टे प्लेट और ऐक्सल बक्स के बीच अन्तर बढ़ जायेगा। इस बढ़ हुए अन्तर के बीच में लोहे का टुकड़ा जो अन्तर के बराबर हो स्टे प्लेट पर रखे। इंजन चलाकर प्लेट निकाल लें। पहिया और उस पर लगा हुआ जरनल रेल पर आ जायेगा। परन्तु ऐक्सल बक्स ऊपर रह जायेगा। ऐक्सल बक्स ब्रास और जरनल के बीच अन्तर रह जायेगा अर्थात् जरनल पर बोझ हट जायेगा और यह बोझ दूसरे ऐक्सलो पर पड़ेगा।

पुराने इंजनों के टैंडर बक्सों के बीच पिलर (Pillar) लगे होते हैं। यह ट्रैकिंग

में चलते हैं। जब पहिये को मोटी प्लेट पर चढ़ाया जाता है तो स्प्रिंग और ब्रैकिट के बीच अन्तर बढ़ जाता है। इस अन्तर को किसी लोहे के पैकिंग से भर देने और प्लेट से उतारने पर इंजन का भार दूसरे बक्सों पर चला जाता है।

स्टे और ऐक्सल बक्स के बीच पैकिंग देने तथा ब्रैकिट और स्प्रिंग के बीच पैकिंग देने में अन्तर यह है कि पहली अवस्था में जरनल पर भार नहीं पड़ता परन्तु दूसरी अवस्था में ऐक्सल बक्स का भार जरनल पर रहता है।

**प्रश्न ४८—ऐक्सल बक्स या किसी और भाग के गर्म होने पर गर्म पानी डालना क्यों बुरा है ?**

उत्तर—गर्म पानी अधिकतर इन्जैक्टर से प्राप्त किया जाता है जिसका अधिक-से-अधिक तापक्रम १६० डिग्री फार्नहीट होता है। इसके प्रतिकूल ऐक्सल बक्स या कोई और भाग जो गर्म हो चुका हो तथा लाल होने के समीप हो उसका तापक्रम कम-से-कम ५०० डिग्री फार्नहीट होता है। जो पानी हमारे विचार के अनुसार अति गर्म है वह गर्म भागों के निमित्त अति शीतल है। पानी डालने का परिणाम यह होगा कि भागों की बाहर की सतह निकुड़ जायेगी। अन्दर की सतह अधिक गर्म होने के कारण फैली रहेगी इसलिए बाहर की सतह फट जायेगी। यदि न भी फटे तो भी भाग की धातु इतनी निबले हो जायेगी कि किसी समय वह टूट सकता है।

**प्रश्न ४९—यदि ऐसे इंजन का, जिसकी स्टे प्लेट न हो, बोझ कम करना पड़े, अर्थात् पानी का, तो कैसे किया जाये ?**

उत्तर—पेमी दशा में लीडिंग बक्स पर बोझ बढ़ा देना चाहिए। चूंकि लीडिंग बक्स पानी के साथ कम्पैन्सेट (Compensate) होता है इसलिए लीडिंग पर बोझ पढ़ने से पानी पर स्वयं कम हो जायेगा। लीडिंग बक्स पर बोझ बढ़ाने का उपाय यह है कि ड्राईविंग और ट्रेलिंग पहियों के ऐक्सल बक्सों के ऊपर तथा फ्रेम के नीचे लोहे का एक फिट (Fit) टुकड़ा रख दें। इसके पश्चात् इन दोनों पहियों को एक इंच मोटी प्लेट पर चढ़ायें। जब पहिये ऊपर होंगे तो ऐक्सल बक्स भी ऊंचे होंगे और ऐक्सल बक्सों पर पड़ा हुआ लोहे का टुकड़ा फ्रेम को ऊपर उठाएगा। फ्रेम उठ जाने से लीडिंग पहिये के ऐक्सल बक्स तथा फ्रेम के बीच का अन्तर बढ़ जायेगा। इस अन्तर को लोहे के टुकड़े से भर दें। जब इंजन को प्लेटों से नीचे उतारेंगे तो लीडिंग बक्स पर बोझ बढ़ जायेगा और पानी पर घट जायेगा।

**प्रश्न ५०—इंजन के कानैक्टिंग राड का बिगएण्ड गर्म हो जाने पर क्या करना चाहिये ?**

उत्तर—जब बिगएण्ड गर्म हो जायेगा तो क्रैक पिन गर्म होकर फैल जायेगी और ब्रास गर्म होकर अन्दर की ओर फैल जायेगे। परिणाम यह होगा कि जो कम या अधिक

स्थान तेल की चादर के लिए उपस्थित था वह भी समाप्त हो जायेगा। बिगऐण्ड के टूटे होने की कोई आशा न होगी।

इसलिए ऐसी दशा में काटर ढीली कर देनी चाहिए। ब्रास के डकड़ों को कुछ अन्तर पर दूर कर देना चाहिए ताकि वायु और तेल प्रवेश कर सके। इसके पश्चात् सिलिण्डर आइल (Cylinder Oil) डालकर चलना चाहिए।

यदि ग्रीज वाला बिगऐण्ड हो तो ग्रीज भर देनी चाहिए या ब्रास के दोनों और ग्रीज डालते रहनी चाहिए। गर्म पानी से कमी भी टगडा नहीं करना चाहिए। यदि उपरोक्त लिखित कार्य करने पर भी बिगऐण्ड का तापक्रम कम न हो या ब्रास टूट जाये या टूटने का भय हो या जर्नल के कट जाने का भय हो तो वानैक्टिंग राड उतार कर उस और का इंजन बन्द कर देना चाहिए और दूसरी और के रजन से गाड़ी को ले जाना चाहिए। इंजन को बन्द करने का वर्णन देखो प्रश्नोत्तर न० ७८ व ८०।

**प्रश्न ५१—साइड राड बुश के गर्म हो जाने पर क्या करना चाहिए।**

उत्तर—ऐसी दशा में साइड राड बुश की क्रेक पिन का नट ढीला करके टेपर पिन (Taper Pin) लगा देनी चाहिए। इस प्रकार क्रेक पिन और बुश को वायु तथा तेल सरलतापूर्वक मिल सकेगा।

**प्रश्न ५२—स्लाइड बार के गर्म हो जाने पर क्या हो सकता है?**

उत्तर—स्लाइड बार तेल न मिलने के कारण गर्म हो जाती है। फोर गियर में जाते हुए ऊपर वाली स्लाइड बार पर भार पड़ता है और ऊपर वाली स्लाइड बार पर तेल टहर नहीं सकता क्योंकि उसका फेस (Face) नीचे की ओर होता है। ठीक दग से तेल डानने से स्लाइड बार ठण्डी हो जायेगी।

## फ्रेम के दोष

**प्रश्न ५३—इंजन के रेल पर से उतर जाने के क्या कारण हैं?**

उत्तर—इसके निम्न कारण हो सकते हैं:—

(क) पायंट्स (Points) का दोषी होना।

(ख) रेल के गेज (Gauge) का बढा होना।

(ग) ऐक्सल के गेज का टिक न होना अर्थात् पहियों का टेढा होना या ऐक्सल का गर्म होकर टूट जाना।

(घ) टायर के फ्लैज का पतला हो जाना।

(च) पहिये का रेल पर से इतना उठ जाना कि फ्लैज रेल के अन्दर न जाकर रेल की सतह पर आ पड़े। ऐसा तब होता है जब :—



(१) गोलाई में सुपर ऐलीवेशन कम हो ।

(२) गाड़ी या इंजन का भार एक ओर हो गया हो अर्थात् मैटर आफ प्रैक्टिटी में अन्तर आ गया हो ।

(३) पहिये के नीचे कोई दृढ वस्तु आ गई हो ।

**प्रश्न ५४—रेल से उतरे हुए इंजन या गाड़ी को रेल पर कैसे चढ़ाना चाहिए ?**

उत्तर—रेल पर चढ़ाने का उचित उपाय तो केवल जैक (Jack) या क्रेन (Crane) द्वारा हो है परन्तु आजकल इंजनों पर जैक नहीं होते । एक विशेष प्रकार की 'लेटे जिनको क्रैम्प (Clamp) कहते हैं, पहिये को रेल पर चढ़ाने के लिये प्रयोग किए जाते हैं । जब यह 'लेटे न हो तो पहिये के नीचे ईंटे और पत्थर जोड़कर रेल की सतह बालूओं को लेते हैं । इंजन या गाड़ी को दूसरे इंजन से खींच कर ढा लेते हैं ।

खींचने से पहले कुछ बातों का विशेष ध्यान रखना चाहिये । पहली यह कि रेल आदि टेढ़ी न हो गई हो या अपने स्थान से परे न हट गई हो । दूसरी यह कि इंजन को उधर खींचा जाये जिधर से वह आया है । तीसरी यह कि इंजन का कोई भाग खींचने पर टेढ़ा न हो जाये ।

यदि इन बातों का ध्यान न रखा गया तो न केवल इंजन उलट जायेगा बल्कि रेल के मार्ग का पूर्णतया नाश हो जायेगा और उसका उठाना बड़ा कठिन हो जायेगा ।

**प्रश्न ५५—इंजन को रेल पर ले आने के पश्चात् किस भाग का निरीक्षण करना आवश्यक है ?**

उत्तर—इंजन को रेल पर चढ़ाने के पश्चात् निम्न निरीक्षण कर लेने चाहिये :—

(१) रेल का गेज ठीक हो । ५'-६" की लाइन में यह गेज ५'-३" इंच होना चाहिये ।

(२) पहियों के बीच अन्तर अर्थात् ऐक्सल का गेज वृत्त में एक समान हो । रेल पर से उतर जाने के पश्चात् पहिये टेढ़े हो जाते हैं ।

(३) इंजन के स्प्रिंग टूट न गये हो ।

(४) इंजन की मशीन, कानैक्टिंग राड, रीटर्न क्रैंक आदि देख ले कि टेढ़े न हो गये हो । इनके विगड़ जाने से पिस्टन क्लयर्स और वाल्व सैटिंग दोषी हो जाते हैं ।

**प्रश्न ५६—ऐक्सल बक्स के स्प्रिंग के टूट जाने पर क्या प्रभाव पड़ता है ?**

उत्तर—इंजन का भार स्प्रिंग के द्वारा ऐक्सल बक्स पर पड़ता है । विस्तार के निमित्त देखो अध्याय सातवाँ ।

इमलिए फ्रेम और ऐक्सल बक्सों के बीच दो-चार इंच का अन्तर बना रहता है। किसी रिप्रग के टूट जाने पर इंजन का भार दूसरे स्प्रिंगों पर आ पड़ेगा। उन स्प्रिंगों पर अधिक बोझ होने के कारण वह सीधे ही जायेंगे और फ्रेम नीचे आ जायेंगे। ऐक्सल बक्सों और फ्रेम के बीच अन्तर कम हो जायेगा। टूटे हुए स्प्रिंगों के ऐक्सल बक्स पर बोझ न रहेगा। बोझ न होने के कारण रेल के जोड़ पर पहिया कूड़ेगा और लाइन से उतर जायेगा। ऐसी अवस्था में भयानक घटना हो जाने का भय हो जाता है।

### प्रश्न ५७—स्प्रिंग के टूट जाने पर ऐक्सल बक्स पर बोझ कैसे डालना चाहिए ?

उत्तर—फ्रेम को उठा कर उतना अन्तर कर लेना चाहिए जितना पहले था। फ्रेम को उठाने के लिए जैको का प्रयोग करना पड़ता है। जैक के बिना फ्रेम को उठाने का निम्न उपाय प्रयोग करना चाहिए।

दूसरे ऐक्सल बक्सों और फ्रेम के बीच लोहे के टुकड़े से अन्तर पूरा कर देना चाहिए और उन सब पहियों को एक इंच मोटी प्लेट पर चढ़ा देना चाहिए। पहियों के साथ फ्रेम भी उठ जाएगा और स्प्रिंग वाले ऐक्सल बक्स और फ्रेम के बीच अन्तर बढ जायेगा। इस अन्तर को एक लकड़ी के टुकड़े से भर दें और इंजन को प्लेटों से उतार दें।

नोट—यदि बीच वाला स्प्रिंग टूटा हो तो दोनों ओर के बक्स पैक करने होंगे। यदि एक सिरे वाला अर्थात् लीडिंग या ट्रेलिंग टूटा हो तो केवल एक बीच वाले बक्स के ऊपर पैक करना पर्याप्त होगा।

### प्रश्न ५८—ऐसे इंजन का, जिसके स्प्रिंग कम्पैन्सेट हुए हों, कोई स्प्रिंग टूट जाये तो क्या किया जाये ?

उत्तर—कम्पैन्सेटिंग स्प्रिंग एक दूसरे का भार बँटते हैं यदि इनमें से कोई एक टूट जाये तो समझ लो कि सब स्प्रिंग निरर्थक हो गए। उस ओर का फ्रेम सब ऐक्सल बक्सों के ऊपर आकर बैठ जायेगा अर्थात् इंजन का भार सीधा ऐक्सल बक्सों पर पड़ जायेगा। परन्तु एक ओर झुक जाने से इंजन फँसकर चलेगा और दौड़ न सकेगा। इसलिए भुके हुए फ्रेम को उठाना पड़ेगा और ऐक्सल बक्सों पर भार वैसे ही बँटना पड़ेगा जैसा कि पहले था। उपाय यह है :—

दो सिरे वाले ऐक्सल बक्सों और फ्रेम के बीच यदि अन्तर हो तो भर ले। इसके पश्चात् इन दोनों पहियों को एक इंच मोटी प्लेट पर चढ़ाये। बीच वाले ऐक्सल बक्स और फ्रेम के बीच अन्तर बढ जायेगा। उसको लोहे के टुकड़े से भर ले। इंजन को प्लेटों से उतार दें। यह प्लेटें अब बीच वाले पहियों के नीचे रखे जिनका अन्तर भरा जा चुका

है और इंजन को ऊपर चढ़ा दे। सिरे वाले ऐक्सल बक्स और फ्रॉम के बीच पुराना पैकिंग निकाल ले और बीच वाले बक्सों के बग़ार का पैकिंग वहाँ रख दे। अब ऐक्सल बक्सों पर भार बराबर हो जायेगा।

**प्रश्न ५६—ऐक्सल बक्स के टूट जाने पर क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—ऐक्सल बक्स दो स्थानों पर टूट सकता है। (१) ब्रास के ऊपर क्राउन पर या (२) ग्री हैंगर पिन के समीप बक्स का जवड़ा। यदि ऐक्सल बक्स ब्रास के ऊपर खड़े रूप में टूटे तो वैज उठाकर ऐक्सल बक्स के दोनों टुकड़ों को आपस में मिलाए रखना चाहिए। यदि जवड़ा टूटा हो तो उस ऐक्सल बक्स पर, जिसका स्प्रिंग नीचे लगा है, प्रभाव वही होगा जो स्प्रिंग या स्प्रिंग हैंगर टूटने पर होता है अर्थात् ऐक्सल बक्स पर भार नहीं रहेगा बल्कि यह भार दूसरे ऐक्सल बक्सों पर परिवर्तित हो जायेगा। इसलिए प्रश्नोत्तर न० ५७ के अनुसार बक्सों पर बोझ डालना पड़ेगा।

**प्रश्न ६०—टायर ढीले हो जाने पर या टूट जाने पर क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—जिस स्थान पर टायर ढीला या टूटा हुआ दृष्टिगोचर हो ट्रेन को शीघ्र छोड़ देना चाहिए। उसके लिए दूसरे इंजन का प्रबन्ध करना चाहिए। यदि टायर ढीला हो या उस पर बहुत थोड़ी दरार हो तो उसका भार कम कर देना चाहिए जैसा कि प्रश्नोत्तर न० ४७ में वर्णन किया गया है। इसके पश्चात् दोनों ओर के ब्रेक उतार लेने चाहिए। फिर स्टेशन मास्टर को लिखकर ५ मील प्रति घंटा की गति से समीप वाली शैड में चला जाना चाहिये। फायरमैन को टूटे टायर की ओर चलाकर थोड़ी गति पर जाना अच्छा रहेगा।

यदि टायर अधिक टूट गया हो और टायर के उतर जाने का भय हो तो इंजन को कभी भी नहीं हिलाना चाहिए जब तक कि चार्जमैन को समीप वाली शैड से बुला न लिया जाये।

## इंजन के दोष

**प्रश्न ६१—यदि ट्रेन के साथ दौड़ते हुए इंजन में किसी भाग के टूटने की ध्वनि आए तो गाड़ी को कैसे खड़ा करना चाहिए और क्यों ?**

उत्तर—ऐसी दशा में जबड़ाकर रैगुलेटर बन्द नहीं कर देना चाहिए बल्कि थोड़ा खुला रहने देना चाहिए और खुले रैगुलेटर में ब्रेक लगाकर गाड़ी को खड़ा करना चाहिए। इस प्रकार करने से यह लाभ होता है कि मिलरडर टूटने से बच जाता है।

क्योंकि लीड बुन्नी रहने से पिस्टन (Piston) कवर (Cover) के साथ टकराने नहीं पाता और मिलएडर पर मशीन के टूटने का प्रभाव नहीं पड़ता ।

**प्रश्न ६२—इंजन खड़ा हो जाने के पश्चात् क्या करना चाहिए ?**

उत्तर—इंजन को ऐम्ब्रामिन करना चाहिए और जो भाग टूटा हो उससे निम्नलिखित विचार लेने चाहिये ।

(१) क्या टूटे हुए भाग के उतरने पर दोनो इंजनों से दूनरी बार काम लिया जा सकता है ?

(२) यदि दोनो ओर की मशीनें काम करने के योग्य बनाई जा सकती है तो कम-से-कम कौन सा भाग उतरना पड़ेगा और इंजन को चलने के योग्य बनाने के लिए क्या कार्य करना पड़ेगा ?

(३) यदि दोनो ओर की मशीनें काम करने के योग्य न हो तो टूटी हुई मशीन को कैसे बन्द किया जाये और एक मशीन से कैसे काम लिया जाये ?

(४) इस कार्य में कितना समय लगेगा ? उसी अनुमान से ट्रेन की रक्षा कर ली जाये ।

(५) यदि एक इंजन बन्द करने पर भी इंजन से काम न लिया जा सके तो शीघ्र ही दूसरे इंजन का प्रबन्ध कर लेना चाहिए ।

**प्रश्न ६३—इंजन को एक साइड करने का क्या तात्पर्य है ?**

उत्तर—इंजन को एक साइड करने का तात्पर्य है कि एक ओर की मशीन और इंजन को बन्द कर देना और केवल दूसरी ओर के इंजन से काम लेना । इंजन के बन्द करने के दो उपाय हैं—वाल्व को बीच में रखकर या स्टीम चैरट बनाकर । वाल्व को बीच में रखने से मिलएडर को जाने वाली स्टीम पोर्टें बन्द हो जाती हैं और पिस्टन सरलता में मिलएडर में चल सकता है । कानैक्रिग राड, जो अत्यन्त भारी है और कठिनाता से पृथक् होने वाला भाग है, उतारना नहीं पड़ता ।

**प्रश्न ६४—स्टीफनसन मोशन में पिस्टन वाल्व को बीच में कैसे करते हैं ।**

उत्तर—(१) ऐसा स्टीफनसन, जिसके मिलएडर रेल के सामानान्तर हो, उनमें यदि राकर आर्म विनकुल सीधा ऊपर कर दे तो वाल्व स्वयं ही बीच में हो जाता है ।

(२) यदि मिलएडर ढालवा बने हो तो राकर और वाल्व कानैक्रिग लिंक के बीच  $६०^{\circ}$  का कोण रखना पड़ेगा । कोण रखने का उपाय यह है । देखो चित्र न० १७२ ।

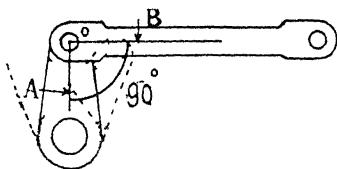
राकिंग आर्म की पिन से A तक ३ इंच नाप ले और B तक ४ इंच । जिस समय A और B के बीच ५ इंच कर दे तो कोण  $६०^{\circ}$  का हो जायेगा । यह नाप ६, ८ और १० इंच भी ले सकते हैं ।

(३) बिगएण्ड ऊपर या नीचे रखकर लीवर बीच में कर दे तो वाल्व बीच में हो जाता है।

(४) वाल्व को पहिले आगे ढकेल दे और स्पिण्डल पर चिह्न लगाएं। चिह्न वहाँ हो जहाँ ग्लैड का सिरा है। वाल्व को पीछे खींचे और ग्लैड के सिरे से स्पिण्डल पर चिह्न लगा दे। दोनो चिह्नों की सहायता से एक चिह्न बीच में लगावे और इस चिह्न को ग्लैड के सिरे पर खड़ा कर दे। वाल्व बीच में हो जायेगा।

यह उपाय अधिक प्रचलित है परन्तु सन्तोपजनक नहीं क्योंकि वाल्व कभी-कभी खींचे नहीं जा सकते और यह भी निश्चय नहीं होता कि पूरे धकेले या खींचे गये है।

(५) वाल्व की आगे वाली कवर खोल कर वाल्व के ऐग्जस्ट रिग के बाहर वाले सिरे को पोर्ट के ऐग्जस्ट वाले सिरे के ऊपर खड़ा कर दे।



चित्र १७२.

नोट—कोई भी उपाय करे ब्रेक लगाकर, सिलण्डर काक खोलकर, रैगुलेटर खोल कर वाल्व टेस्ट कर ले।

**प्रश्न ६५—**वाल्वशार्ट वाल्व गियर में पिस्टन वाल्व को मध्य में करने का क्या उपाय है ?

उत्तर—प्रश्नोत्तर न० ६४ में दिये गये उपाय न० ३, ४ व ५ वाल्वशार्ट गियर में भी प्रयोग हो सकते हैं।

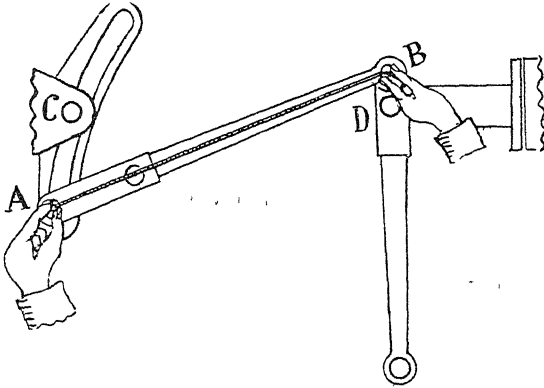
इनके अतिरिक्त निम्न उपाय भी प्रयोग में ला सकते हैं।

(१) यदि रेडियस राड के डाई ब्लॉक को क्वार्टर टिक के बीच में कर दे और वहाँ बाध दे और कम्बोनेशन लीवर को सीधा कर दे तो वाल्व मध्य ही बीच में हो जायेगा।

(२) किसी-किसी इंजन के वाल्व रिपण्डल के बाहर म्लाइड ब्लॉक या गार्ड होते हैं। यदि उन ब्लॉकों के मध्य में लगी पिन ट्रैकिट के छिद्र के सम्मुख कर दे, जहाँ से वह बाहर निकाली जाती है तो वाल्व मध्य में आ जायेगा।

(३) एक धागा ले कर रेडियस राड की लम्बाई, अगली पिन के सेक्टर से डाई ब्लॉक के पिन सेक्टर तक, नाप ले। चित्र न० १७३ में यह अन्तर A B नापा जा रहा है। इसके पश्चात् उस नापे हुए धागे का एक सिरा ट्रांजियन ट्रैकिट के बीच रख कर वाल्व

को इस अवस्था में कर दें कि नापे हुए धागे का दूसरा सिरा वाल्व स्प्रिण्डल की पिन के बीच खड़ा हो जाये जैसा कि चित्र न० १७४ में दिखाया गया है।

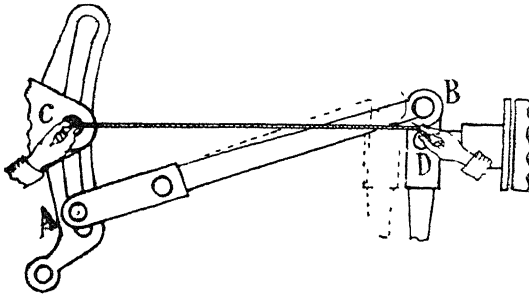


चित्र १७३.

**प्रश्न ६६—कैप्राटा वाल्व गियर में वाल्व कैसे बन्द करते हैं ?**

उत्तर—कैप्राटी माल्व गियर में कैम बक्स को अपने स्थान में उठा कर दूर रख देने पर वाल्व स्वयं ही ऐक्च्यूएटिंग स्टीम द्वारा बन्द रहते हैं।

बिगऐण्ड को ऊपर-नीचे खड़ा करके लीवर को-बीन्ड में करने पर स्टीम वाल्व बंद होते हैं क्योंकि कैम बक्स के रोलर इस नमय स्टैप पर खड़े होते हैं।



चित्र १७४.

**प्रश्न ६७—स्टीम चैस्ट बनाने का क्या तात्पर्य है ?**

उत्तर—वायलर से आने वाला स्टीम, स्टीम वाल्व के स्टीम खाने में रुक जाता है। उस खाने को हम स्टीम चैस्ट कहते हैं। पन्नु यदि हम स्टीम को वाल्व के खाने में रोकने की अपेक्षा मिनएण्ड में रोक रखें तो उसे स्टीम चैस्ट बनाना कहते हैं।

### प्रश्न ६८—स्टीम चैस्ट बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

उत्तर—जब कभी एक इंजन बन्द करना हो और यह विदित हो जाये कि वाल्व बीच में रखा नहीं जा सकता या बीच में रखने पर भी मिलएडर में स्टीम जाने से रुक नहीं सकता तो उम दशा में स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी अर्थात् स्टीम को मिलएडर में रोकना पड़ेगा। जब स्टीम मिलएडर में रोका जाये तो पिस्टन मिलएडर के अन्दर चल नहीं सकता। इसलिए कानैक्टिंग राड उतारना पड़ेगा।

### प्रश्न ६९—स्टीम चैस्ट कैसे बनाई जाती है ?

उत्तर—जिस ओर के वाल्व का हैड स्टीम न रोके उम ओर की पोर्ट पूर्ण ढंग से स्टीम खाने में खोल दी जाती है। दूसरी पोर्ट स्पय एग्जास्ट के खाने में हो जाती है। वाल्व को ऐसी दशा में दृढ़ कर देते हैं। कानैक्टिंग राड उतार कर पिस्टन के विपरीत बाध देते हैं। यदि अगली पोर्ट खुली हो तो पिस्टन को पीछे और यदि पिछली पोर्ट खुली हो तो पिस्टन को आगे बाध देते हैं। बाधने का ढंग यह है कि स्लाइड बार पर क्राम हैड के आगे या पीछे लकड़ी के टुकड़े रख कर रस्मी से बाध देना। जिस ओर की स्टीम पोर्ट खुली हो उम ओर का मिलएडर काक बन्द और जिधर पिस्टन हो उम ओर का मिलएडर काक जड से खोल देना।

ऐसा करने से लाभ यह होगा कि यदि स्टीम का कुछ भाग पिस्टन हैड में पार होकर आगे आ जायगा तो वह पिस्टन को समतुलन नहीं करेगा बल्कि यह स्टीम मिलएडर काक और एग्जास्ट के द्वारा बाहर निकल जाएगा।

### प्रश्न ७०—वाल्व को बीच में करते समय या स्टीम चैस्ट बनाने समय वाल्व को कैसे वश में रखना चाहिए ?

उत्तर—(१) ग्लेड खोलकर और बाहर निकालकर ग्लेड के एक स्टड में एक बड़ा नट डाल देना चाहिए। उसके पश्चात् ग्लेड लगाकर दूसरे स्टड के नट का कम देना चाहिए। ग्लेड टेढा रूप धारण कर लेगा और स्पिण्डल को अपने स्थान पर दृढ़ रखेगा।

(२) यदि ग्लेड न हो जैसा कि बहुत से इंजनों में नहीं है तो वाल्व वश में रखने के लिये वाल्व स्पिण्डल गाइड के नीचे बुश का स्क्रू निकाल लें। उसके स्थान पर लम्बा स्क्रू लगावे जो गाइड के ऊपर आ बैठे और उसे गति लेने न दे। यदि लम्बा स्क्रू न मिल सके तो निकाले हुए स्क्रू के ऊपर लोहे का लम्बा टुकड़ा रखकर स्क्रू कम दे। गाइड दृढ़ रहेगा।

(३) यदि पिस्टन राड चलता न हो तो वाल्व को अपनी पोजीशन में रखकर कम्बिनेशन लीवर को स्लाइड बार से बाध दें। वाल्व वश में रहेगा।

**प्रश्न ७१—**स्टीफनसन मोशन के किस भाग के टूटने पर इंजन को बन्द नहीं करना पड़ता और किस भाग के टूटने पर बन्द करना पड़ता है, तथा किस भाग के दोष के कारण स्टीम चैस्ट बनानी पड़ती है ?

उत्तर—लीवर से लेकर लिफ्टिंग लिंक तक, स्विंग लिंक, बैक गियर ऐक्सैण्ड्रिक शीव, स्ट्रैप आदि, बैक गियर ऐक्सैण्ड्रिक राड तथा फोर गियर ऐक्सैण्ड्रिक राड के टूटने पर दोनों ओर के इंजन काम कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त इंजन और मोशन की कोई वस्तु टूट जाय तो इंजन बन्द करना पड़ेगा। वाल्व के रिग टूटने पर या वाल्व के एक ओर फस जाने पर स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी।

**प्रश्न ७२—**वालशार्ट वाल्व गियर में किन भागों के टूटने पर इंजन बन्द करना पड़ता है ?

उत्तर—लीवर से लेकर लिफ्टिंग लिंक तक कोई वस्तु टूट जाये तो दोनों इंजन काम कर सकते हैं। रिटर्न क्रैंक, ऐक्सैण्ड्रिक राड, क्वाडरैट लिंक तथा क्वाडरैट लिंक के ब्रैकिट के टूटने पर इंजन काम करेगा परन्तु केवल लीड पोर्ट खुलेगी। इंजन और मोशन की शेष सब वस्तुओं के टूटने पर इंजन बन्द करना पड़ेगा।

**प्रश्न ७३—**यदि लीवर से लिफ्टिंग लिंक तक कोई भाग टूट जाये, तो डाईब्लॉक को कैसे वश में रखा जाये ?

उत्तर—स्टीफनसन में वे बार शाफ्ट तथा वालशार्ट में रिवर्स शाफ्ट के ब्रैकिटों को ढीला कर दे। बारी की सहायता से जहाँ डाई ब्लॉक को रखना हो रख ले। ब्रैकिट के अन्दर एक लोहे का टुकड़ा रखकर ब्रैकिट टाईट कर दे, डाई ब्लॉक दृढ़ रहेगा।

लिफ्टिंग लिंक के टूटने पर ब्रैकिट को वश में रखने से काम न चलेगा। डाई ब्लॉक को वश में रखने के लिये क्वाडरैट लिंक में ऊपर-नीचे लकड़ी के टुकड़े रखकर बाधने पड़ेंगे।

**प्रश्न ७४—**स्टीफनसन मोशन में स्विंग लिंक टूटने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—टूटा हुआ टुकड़ा निकाल देना चाहिए। उसके स्थान पर तार बाधकर नीचे वाला वाल्व कानैक्टिंग लिंक उठाए रखना चाहिए। डाई ब्लॉक के ऊपर लकड़ी का टुकड़ा रख देना चाहिए ताकि डाई ब्लॉक कूटने न पाये।

**प्रश्न ७५—**बैक गियर ऐक्सैण्ड्रिक या ऐक्सैण्ड्रिक राड के टूटने पर इंजन कैसे काम कर सकता है ?



**उत्तर**—दोनों ओर के इंजन फोर गियर में काम कर सकते हैं। इसलिए दूटे हुए भाग को निकालकर क्वाड्रेंट लिंक के नीचे भारी वस्तु बाध देनी चाहिए और डार्क ब्लॉक स्लिप (Die Block Slip) को रोकने के लिए क्वाड्रेंट लिंक के अन्दर और डार्क ब्लॉक के नीचे लम्बो का टुकड़ा बाध देना चाहिए।

**नोट**—क्वाड्रेंट लिंक के नीचे भार बाधना अति आवश्यक है। यदि भार न होगा तो वाल्व को गति न मिलेगी और सिलिंडर का कोई भाग टूट जायेगा।

चूँकि इंजन फोर गियर में काम कर सकेगा इसलिए स्टेशन मास्टर को इस घटना की सूचना देनी पड़ेगी कि इंजन शट नहा कर सकता।

**प्रश्न ७६—फोर गियर ऐक्सट्रिक राड के टूट जाने पर दोनों ओर के इंजन कैसे काम कर सकते हैं ?**

**उत्तर**—बैक गियर ऐक्सट्रिक राड उतारकर फोर गियर राड के स्थान पर लगाये और प्रश्नोत्तर न० ७५ की भाँति फोर गियर में इंजन को काम करने दे।

**प्रश्न ७७—यदि केवल फोर गियर ऐक्सट्रिक वाला इंजन बैक गियर में चलाना पड़ जाये तो यह कैसे हो ?**

**उत्तर**—यदि किसी समय इंजन बैक गियर में ले जाना पड़े जैसा कि शौड को जाते समय करना पड़ता है तो भार तथा क्वाड्रेंट लिंक के अन्दर का टुकड़ा निकाल कर इंजन के लीवर को बैक गियर में घुमा दे। जिस ओर का राड टूटा हुआ है उस ओर का राकर आर्म ऊपर सीधा करके वाल्व को दृढ़ कर दे। वाल्व बीच में हो जायेगा और उस ओर का इंजन बन्द हो जायेगा। दूसरी ओर का इंजन बैक गियर में काम करेगा।

**प्रश्न ७८—स्टीफनसन इंजन में ब्रैक से लेकर क्रास हैड तक कोई भाग टूट जाये तो इंजन कैसे बन्द करना चाहिए ?**

**उत्तर**—कानैक्टिंग राड उतार देना चाहिए। पिस्टन हैड पीछे खींचकर, क्रास हैड के आगे स्लाइड बार में लकड़ी के टुकड़े बांध देने चाहिये। दोनों सिलिंडर काक जड़ से निकाल देने चाहिये। राकर आर्म सीधा करके (लीवर घुमाकर या क्वाड्रेंट लिंक को ढकेलकर) वाल्व को बीच में दृढ़ कर लेना चाहिए। यदि राकर आर्म सीधा न हो सके तो ऊपर वाला कानैक्टिंग राड निकाल ले और प्रश्नोत्तर न० ६४ (२) के समान चिह्न लगाकर वाल्व को बीच में कर दे और प्रश्नोत्तर न० ७० के समान वाल्व दृढ़ कर दे। ब्रेक लगाकर और रैगुलेटर खोलकर वाल्व चैस्ट कर ले।

**नोट**—यदि वाल्व स्टीम न रोके तो स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी।

**प्रश्न ७६—स्टीफ़नसन इंजन में बाटम वाल्व कानैक्टिंग लिंक, राकर आर्ग आदि टूटने पर क्या करना होगा ?**

उत्तर—टूटा हुआ भाग निकाल ले । ऊपर वाला कानैक्टिंग लिंक निकाल ले । वाल्व को बीच में दृढ़ कर दे । दोनों ओर के मिलएण्डर काक निकाल दे । वाल्व टैरट करे । पिस्टन मिलएण्डर में चलाता रहे । केवल तेल अधिक मिलना चाहिए ।

**प्रश्न ८०—वालशार्ट इंजन में क्रैंक से पिस्टन तक कोई भाग टूट जाये तो कौन सो वस्तु उतारनी पड़ेगी ?**

उत्तर—कानैक्टिंग राड उतारना पड़ेगा । पिस्टन को स्लाइड बार पर पीछे बाधना पड़ेगा । दोनों सिलएण्डर काक जड़ से निकालने पड़ेगे । ऐक्मैट्रिक राड, लिफ्टिंग लिंक और यूनिशन लिंक उतारने पड़ेगे । रेडियस राड क्वाडरेंट लिंक के बीच बाधना पड़ेगा । क्रम्बिनेशन लीवर को मीधा करके स्लाइड बार के साथ बाधने से वाल्व बीच में हो जायेगा । चलाने से पहले वाल्व टेस्ट कर ले । चूँकि साइड राड की साइड ग्ले (Side Play) बढ़ जायेगी इसलिए बिगपेण्ड ब्रास के स्थान पर क्रैंक पिन पर रस्सी लपेट दे । जिधर पिस्टन है उधर का सिलएण्डर काक जड़ से निकाल दे ।

**प्रश्न ८१—ऐक्मैट्रिक राड के टूटने पर वालशार्ट मोशन में इंजन कैसे काम कर सकता है ?**

उत्तर—टूटा हुआ ऐक्मैट्रिक राड निकाल दे । लिफ्टिंग लिंक पृथक् कर दे । रेडियस राड का डार्ड ब्लाक क्वाडरेंट लिंक के बीच बांध दे । क्वाडरेंट लिंक को मुला कर देखे । अब वह भूलें तो रेडियस राड थोड़ा भी न हिले । इंजन फॉर गियर और बैक गियर में काम कर सकेगा । क्रान हैड के लिंक वाल्व को इतनी गति देते रहेगे जिससे दोनों ओर की लीड पोर्ट खुलती रहे ।

नोट—ध्यान रहे कि डार्ड ब्लाक क्वाडरेंट लिंक के ठीक मध्य में हो, नहीं तो एक ओर की पोर्ट खुलेगी । मिलएण्डर में पिस्टन के एक ओर स्टीम भरा होने से फट जायेगे तथा मशीन टेढ़ी हो जायेगी ।

**प्रश्न ८२—यूनिशन लिंक और क्रम्बिनेशन लीवर के टूटने पर क्या करना होगा ?**

उत्तर—इंजन बन्द करना होगा । पिस्टन चला सकता है । दोनों सिलएण्डर काक जड़ से निकाल दे । ऐक्मैट्रिक राड और लिफ्टिंग लिंक उतार ले । डार्ड ब्लाक क्वाडरेंट लिंक के नीचे बिठा दे । क्रम्बिनेशन लीवर को हाथ से पकड़ कर वाल्व के रिपएण्डल पर चिन्ह लगाएँ, या प्रश्नोत्तर न० ६५ (३) के लिखे समान करे और उसे बीच में बांध

दें। कम्बिनेशन लीवर को सिलण्डर के कावले के साथ बॉध दें। ताकि क्रास हैड के साथ लगने न पाये।

नोट—यूनियन लिंक या कम्बिनेशन लीवर टूटने पर यदि वाल्व सैटर में न हो और रैगुलेटर खुला हो तो सिलण्डर, कानैक्टिंग राड आदि टूट सकते हैं। यह लिंक टूटने पर वाल्व जहाँ हो वही रुक जाता है और यदि इस समय स्टीम पोर्ट खुली हो तो दूसरी ओर का इंजन पिस्टन को स्टीम के विरुद्ध धकेलता है जिससे कि सिलण्डर आदि के टूटने का भय होता है।

### प्रश्न ८३—रेडियस राड के टूटने पर क्या करना चाहिये ?

उत्तर—इंजन बन्द करना होगा। पिस्टन सिलण्डर में चलता रहेगा। ऐक्सैट्रिक, लिफ्टिंग लिंक और यूनियन लिंक उतारना पड़ेगा। कम्बिनेशन लीवर को आगे-पीछे चलाकर वाल्व को बीच में बॉध दे और फिर उसे सिलण्डर के कावले के साथ बॉध दें। रेडियस राड के टूटे हुए भाग को किसी स्थान पर लटका दें और दृढ़ कर दें ताकि क्रास हैड के चलने में रुकावट उत्पन्न न करे।

### प्रश्न ८४—यदि वाल्व टूट कर पीछे फँस गया हो तो क्या करना चाहिये ?

उत्तर—इंजन बन्द करना पड़ेगा। स्टीम चैस्ट बनाना पड़ेगी। कानैक्टिंग राड उतार दें। पिस्टन को आगे बॉध दें क्योंकि पिछली स्टीम पोर्ट खुली। अगला सिलण्डर काक जड़ से निकाल दें। यदि स्टीमफनसन मोशन हो तो ऊपर वाला वाल्व कानैक्टिंग लिंक उतारना पड़ेगा और यदि वाल्वशार्ट इंजन हो तो ऐक्सैट्रिक राड, लिफ्टिंग लिंक तथा यूनियन लिंक उतारकर कम्बिनेशन लीवर को सिलण्डर के साथ बॉध दें।

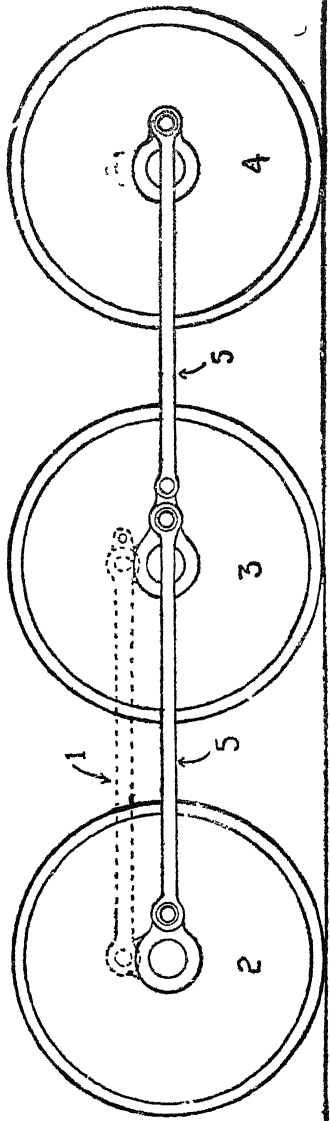
### प्रश्न ८५—सिलण्डर कवर टूट जाने पर क्या करना होगा ?

उत्तर—क्योंकि टूटने का कारण ज्ञात नहीं इसलिये इंजन बन्द करना होगा, कानैक्टिंग राड को उतारना होगा, पिस्टन हैड को पीछे बॉधकर वाल्व को बीच में करना होगा।

### प्रश्न ८६—स्लाइड बार टूट जाने पर क्या करना चाहिये ?

उत्तर—यदि नीचे वाली स्लाइड बार टूटी हो तो फ़ोर गियर में ट्रेन ले जा सकते हैं। परन्तु इस बात का ध्यान रखना पड़ता है कि रैगुलेटर, खड़े होने के समय के अतिरिक्त, कभी बन्द नहीं करना चाहिए। थोड़ा अवश्य खुला रहे ताकि स्लाइड ब्लाक ऊपर वाली स्लाइड बार के साथ बैठा रहे।

इस प्रकार ले जाने से पिस्टन के टेढे हो जाने का डर है क्योंकि सिरों पर स्लाइड ब्लाक और क्रास हैड का भार नीचे होता है। इंजन बन्द करना ही अच्छा है।



चित्र १७५.

ऊपर वाली स्लाइड बार टूटने पर एक इंजन बन्द करना पड़ेगा और दूसरे इंजन से गाड़ी ले जानी पड़ेगी।

### प्रश्न ८७—साइड राड के टूटने पर क्या किया जाये ?

उत्तर—जो टुकड़ा एक ओर के साइड राड का टूटा है वही टुकड़ा दूसरी ओर के साइड राड का उतार देना चाहिए और यदि एक ओर का सारा साइड राड उतारना पड़े तो दूसरी ओर का भी सारा उतारना पड़ेगा। साइड राड का टुकड़ा, नक्कल पिन निकाल लेने से पृथक् हो सकता है।

### प्रश्न ८८—यदि दूसरी ओर का साइड राड न उतारा जाये तो क्या हानि होगी ?

उत्तर—ऐसे समय पर जब कि वह साइड राड, जिसका एक टुकड़ा टूट चुका है और निकाल लिया गया है, ऊपर या नीचे की पोजीशन में खड़ा हो तो रैग्युलेटर खोलने पर दूसरी ओर का वही टुकड़ा एकदम टूट जायेगा या टेढ़ा हो जायेगा। देखो चित्र न० १७५।

चित्र में दूसरी ओर का साइड राड न० १ टूटी हुई रेखाओं में दिखाया गया है जिसका एक भाग उतार लिया गया है। केवल दो पहियों न० २ व न० ३ पर साइड राड लगा है। पहिये न० ४ के साइड राड नहीं लगा। इस ओर का साइड राड न० ५ बिल्कुल ठीक है और पहिये न० २, ३ और ४ पर लगा है। यह साइड राड मोटी रेखाओं में दिखाया गया है।

इस समय पर यदि रैग्युलेटर खोला जाये तो साइड राड न० १ पहिये न० २ व न० ३ को धुमायेगा परन्तु न० ४ को नहीं धुमा सकेगा, क्योंकि उसको धुमाने वाला साइड राड का भाग उपस्थित नहीं। ठीक साइड राड, डैड सैक्टर अर्थात् आगे-पीछे की दशा में, पहिये को नहीं धुमा सकता।

परिणाम यह होगा कि जब पहिया न० २ व न० ३ बाईं ओर घूमेंगे तो पहिये न० ३ व ४ के बीच एक खींच पड़ेगी जो साइड राड के टुकड़े न० १ को तोड़ देगी।

### प्रश्न ८९—साइड राड के उतर जाने के पश्चात् इंजन कैसे काम करेगा ?

उत्तर—पहियों और लाइन के बीच चिपकाव कम हो जायेगा क्योंकि सिलण्डर की शक्ति थोड़े कपलड पहियों पर विभाजित हो जायेगी। नियमानुसार इंजन की शक्ति चाहे कितनी ही क्यों न हो इंजन चिपकाव से अधिक शक्ति प्रयोग नहीं कर सकता। यदि अधिक शक्ति प्रयोग करने का प्रयत्न किया जायेगा तो पहिये स्लिप करने लगेंगे। इसलिए साइड राड के टूटने से इंजन निर्भर हो जायेगा और पूरा लोड नहीं खींच

सकेगा। जन्तु जब एकबार लोड चल पड़ेगा तो स्वयं ही भार कम हो जायेगा। इंजन उसे एक निश्चित गति से खींच सकेगा क्योंकि अधिक गति में वायु की रुकावट भी लोड की रुकावट में सम्मिलित होकर भार को बढा देती है।

**प्रश्न ६०—यदि यात्रा के समय इंजन की ध्वनि नियमानुसार न निकले तो त्रुटि कहाँ होगी ?**

उत्तर—इंजन की ध्वनि नियमानुसार न निकलने के कारण निम्नलिखित हैं :—

(१) बाई पास वाल्व का सीटिंग से दूर फँस जाना या टूट जाना। बाईपास टैस्ट करने के उपाय देखो प्रश्नोत्तर न० ७८ व ७६ अध्याय ६।

(२) पिस्टन वाल्व का टूट जाना या उसके नट का ढीला हो जाना। पापिट वाल्व का फँस जाना। वाल्व को टैस्ट करने का उपाय देखो अध्याय छठा।

(३) मोशन की किसी पिन का निकल जाना या जाम हो जाना। मोशन ऐक्जामिन कर ले।

(४) ऐक्सैपिट्रक शीव का घूम जाना।

**प्रश्न ६१—यदि ऐक्सैपिट्रक शीव घूम जाये तो उसे अपने स्थान पर कैसे लाया जाये ?**

उत्तर—यदि चाबी (key) के छेद शीव और ऐक्सल पर उपस्थित हो तो छिद्र के सामने छिद्र रखकर चाबी लगा दे। यदि छिद्र न हो बल्कि स्क्रयू हो तो निम्नलिखित साधन का प्रयोग करें :—

इंजन को ऐसी दशा में खड़ा करे कि जिस ओर की शीव घूमती है उस ओर का बिगऐण्ड क्रैंक पीछे हो। ब्रेक लगा दे और सिलण्डर काक खोल दें। थोड़ा रैग्युलेटर खोल कर शीव को घुमाना आरम्भ करे, यहाँ तक कि सिलण्डर काक से स्टीम आना आरम्भ कर दे। ध्यान रहे कि शीव को आगे की ओर घुमाएँ यदि लीवर आगे हो और फ़ोर गियर शीव हो। उसे पीछे की ओर घुमाएँ जब लीवर पीछे हो और बैक गियर शीव हो। जप मिलण्डर काक से स्टीम आना आरम्भ कर दे और शीव के अधिक घुमाने पर स्टीम का निकलना बढना जाये तो स्क्रयू वहीं टाईट कर दें। यह उपाय इसलिए करना गता है क्योंकि क्रैंक के डैड सैण्टर में लोड अत्रश्य खुलनी चाहिए और पहिया घूमने पर पोर्ट खुलनी चाहिए।

**प्रश्न ६२—यदि लौण्टज वाल गियर में किसी भाग के टूट जाने पर इंजन को बन्द करना पड़े तो कैसे करोगे ?**

उत्तर—बिगऐण्ड क्रैंक को ऊपर वा नीचे रख दें। लीवर को बीच में फरलें।

कैम शाफ्ट और रिवर्स राड के बीच की लिंक निकाल ले । कैम शाफ्ट को इस बीच वाली पोलीशन में क्लैम्प से दृढ़ कर दे । सिलेंडर काक खोलकर पिस्टन को चलने दें । परन्तु यदि क्रैंक से क्रॉस हैड तरु कोई भाग टूट गया हो तो कानैक्टिंग राड उतारकर पिस्टन को पीछे रखकर क्रॉस हैड और स्लाइड बार के बीच लकड़ी के टुकड़े बाँधकर दृढ़ कर दे ।

**प्रश्न ६३—यदि लैण्ड्रूज वाल्व गियर में स्टीम चैस्ट बनानी पड़ जाये तो कैसे बनाई जाये ?**

उत्तर—ड्राईविंग शाफ्ट को हाथ से घुमाएँ, यहाँ तरु कि स्टीम पोर्ट खुल जाये । पिस्टन को स्टीम पोर्ट के विपरीत बाँध दे ।

**प्रश्न ६४—कैप्राटी गियर में इंजन कैसे बन्द करते हैं ?**

उत्तर—कैम बक्स खोलकर निकाल दे और ड्राईविंग शाफ्ट से दूर रख दें । जब रैगुलेटर खुलेगा तो एक्च्यूएटिंग स्टोम वाल्वों को सोटिंग पर बिठा देगा । सब पोटे बन्द रहेगी । ऐग्जास्ट वाल्व को क्लैम्प को सहायता में नीचे बिठा दें ताकि ऐग्जास्ट पोर्ट खुली रहे ।

**प्रश्न ६५—कैप्राटी वाल्व गियर में स्टीम चैस्ट कैसे बनाई जा सकती है ?**

उत्तर—जिस ओर की स्टीम पोर्ट खोलनी हो कैम बक्स को दूर करके क्लैम्प के द्वारा उस ओर का स्टीम वाल्व नीचे दबाये और उसके सामने का ऐग्जास्ट वाल्व भी क्लैम्प से नीचे दबा रखे । जिधर की स्टीम पोर्ट खुलनी हो उस ओर पिस्टन को कमी न रखे बल्कि दूसरी ओर बाँध दे ।

**प्रश्न ६६—एक साइड पर काम करने वाला इंजन कैसे रोक जाये ताकि वह डैड सैटर (Centre) पर खड़ा हो न हो ?**

उत्तर—यदि इंजन डैड सैटर पर खड़ा हो जायेगा तो उसको चलाना अति कठिन हो जायेगा इसलिए इंजन को ऐसे खड़ा करना चाहिए कि डैड सैटर पर कमी खड़ा ही न हो । उपाय यह है कि जब गाड़ी खड़ी होने के समीप हो और केवल इंजन का एक चक्कर शेष हो तो लीवर पीछे कर दे और रैगुलेटर खोलकर गाड़ी को खड़ा कर दें । इसका परिशाम यह होगा कि चलते पिस्टन के आगे स्टीम पड़ जायेगा और पिस्टन को डैड सैटर से पहले रोक देगा । ज्यों ही दोबारा चलने के निमित्त लीवर आगे किया जायेगा तो इंजन तुरन्त ही चल पड़ेगा ।

## भारत के भविष्य में प्रयोग होने वाले लोकोमोटिव

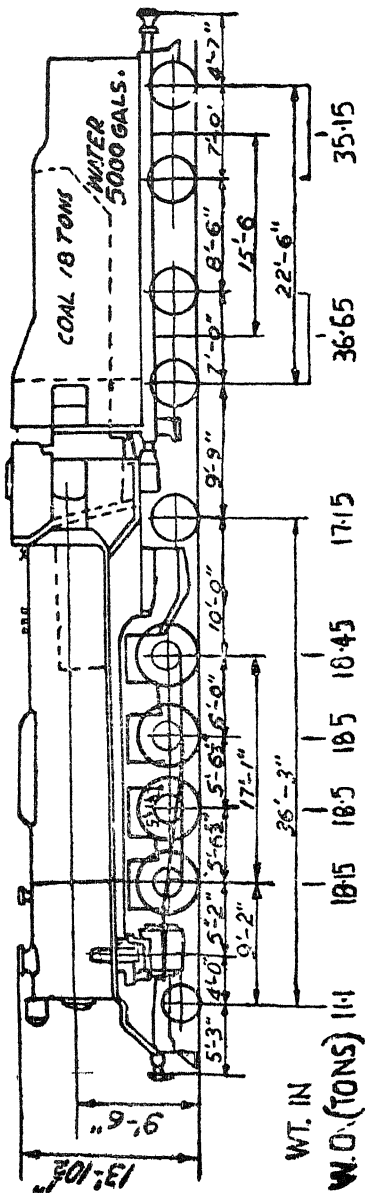
क्लास	कार्य	प्रकार	लीड	लैप	एक्सल लोड	हार्स पावर	लोड लेवल पर
पू'-६"गेज					टन		टन
WU	छोटा लोड ४ बोगी	टैंक इंजन	३" ३"	१ ३/४"	१७.०	५८५	५२०
WM	मध्यम् लोड ७ बोगी	"	३ १/४"	१ ३/४"	१७.०	७८५	८१०
WT	भारी लोड १० बोगी	"	३ ३/४"	१ ३/४"	१७.०	१२६०	११७०
WL	छोटा लोड ११ बोगी	टैंडर इंजन	४" ४"	१ ३/४"	१७.०	१२७०	६६०
WP	मध्यम् लोड १४ बोगी	"	४" ४"	१ ३/४"	१८.५	१४४५	१०७०
WG	मध्यम् लोड	"	४" ४"	१ ३/४"	१८.५	१२७०	१६००
WHG	भारी लोड	गैरट	४" ४"	१ ३/४"	१८.०	१८३५	२२७०
WW	पैमजर	टैंक इंजन	३ १/४"	१"	१७.०	३६०	८८०
WS	मालगाड़ी	"	३ १/४"	१ ३/४"	१७.०	६३५	१४८०
मीटरगेज							
YM	मध्यम् लोड ७ बोगी	टैंक इंजन	३ १/४"	१ ३/४"	६.०	३६६	४६०
YL	पैसजर और माल	टैंडर "	३ १/४"	१ ३/४"	८.०	५८०	४८०
YP	एक्सप्रेस १० बोगी	" "	३ १/४"	१ ३/४"	१०.५	१०३२	६१०
YG	मालगाड़ी	" "	३ १/४"	१ ३/४"	१०.५	६४७	८५०
YHG	भारी माल	गैरट	३ १/४"	१ ३/४"	१०.०	१५००	१३३०
YS	भारी शट	टैंक इंजन	३ १/४"	१ ३/४"	१०.५	३८७	६१०

नोट—इन में से कुछ इंजनों के चित्र आगाभी पृष्ठों पर दिये जा रहे हैं ।  
पूरे नाम टेल नं० ३, ४, ५ में देखें ।





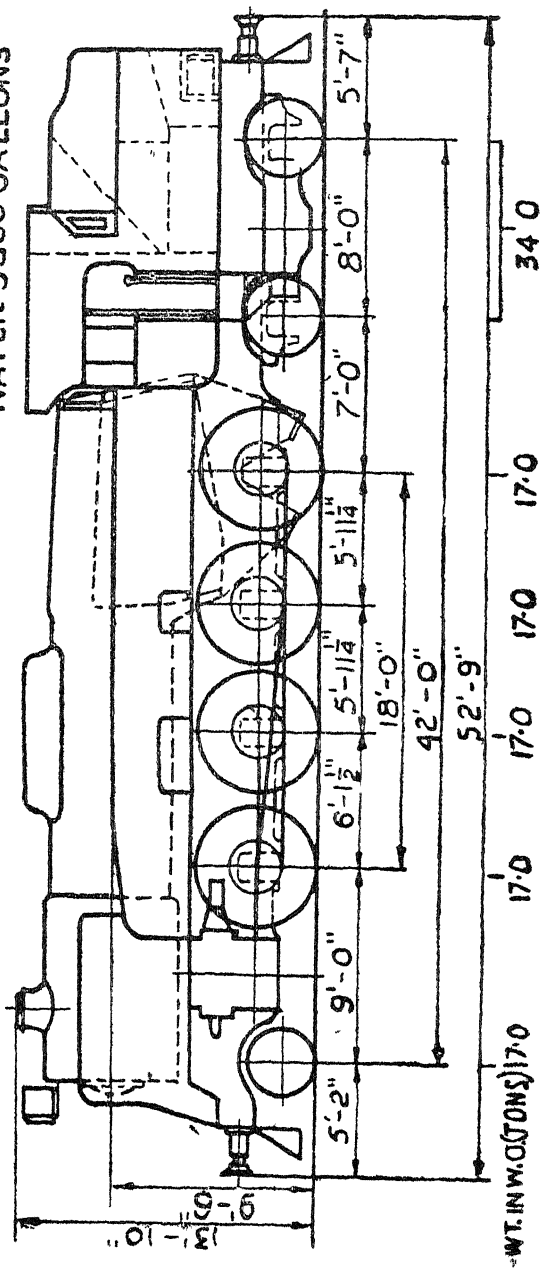
WG CLASS 2-8-2 TYPE, STANDARD GOODS LOCOMOTIVE  
(5'-6" GAUGE)



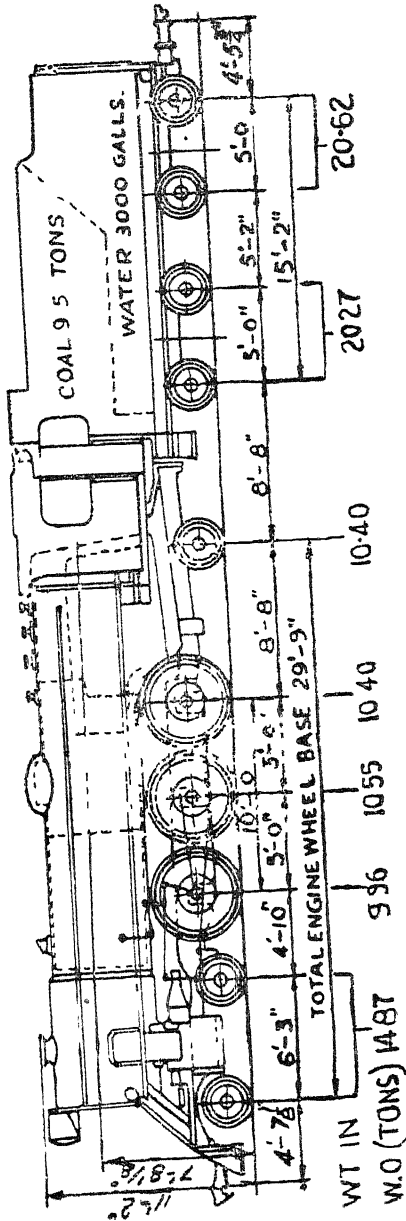


WT CLASS, 2-8-4 TYPE, HEAVY SHUTTLE SERVICE LOCOMOTIVE  
(5'-6" GAUGE)

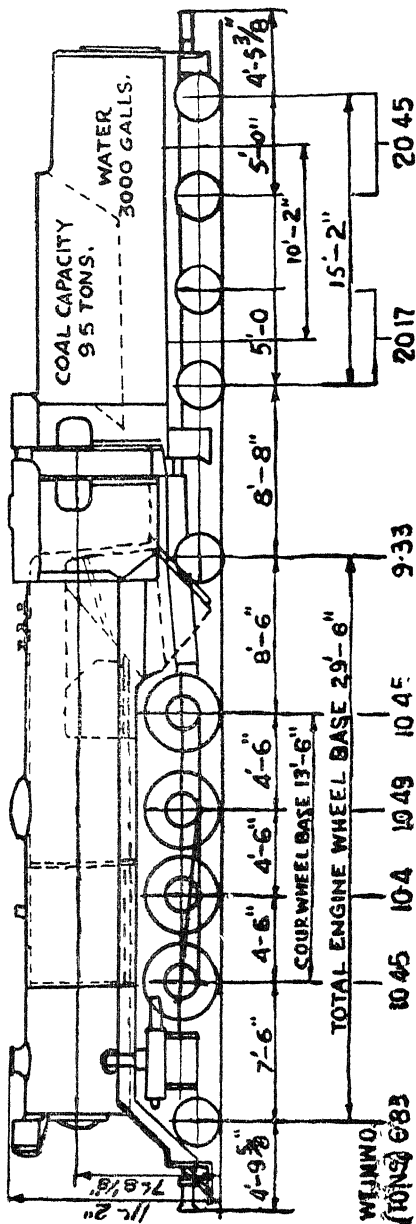
COAL 6 TONS  
WATER 3000 GALLONS



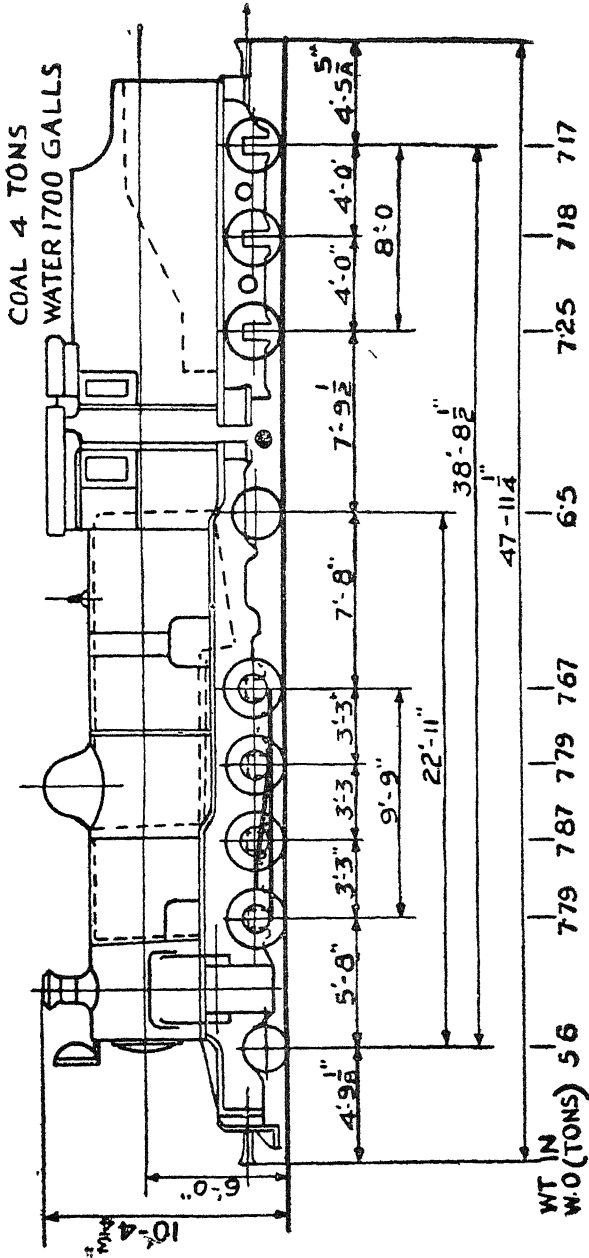
YP CLASS, 4-6-2 TYPE, STANDARD PASSENGER LOCOMOTIVE  
(METRE GAUGE)



YG CLASS 2-8-2 TYPE, STANDARD GOODS LOCOMOTIVE  
(METRE GAUGE)

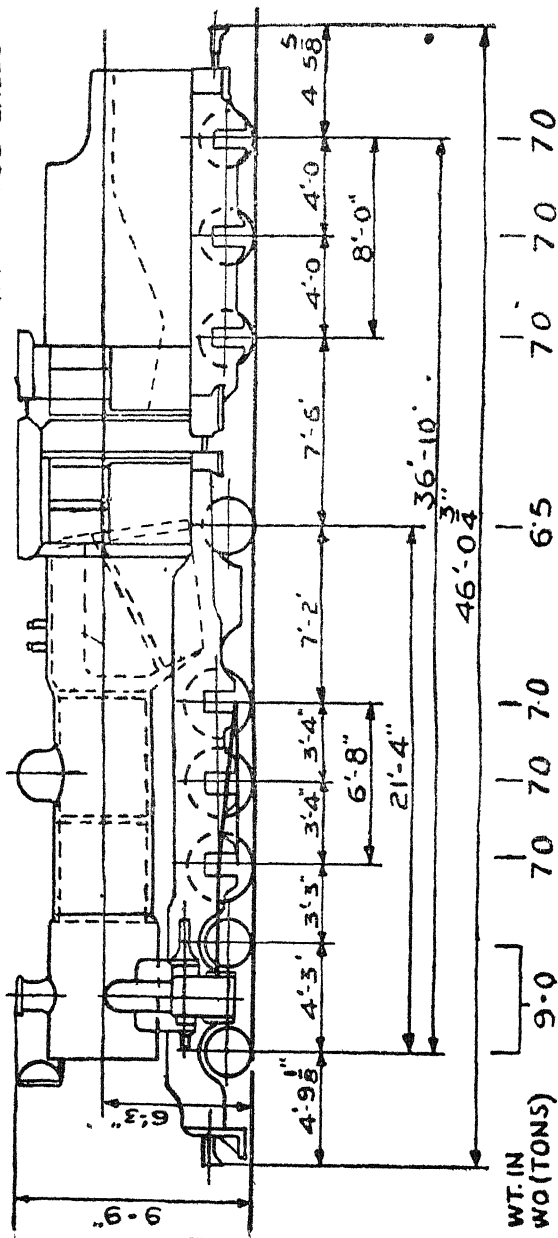


ZE CLASS, 2-8-2-TYPE, STANDARD GOODS LOCOMOTIVE  
(2'-6" GAUGE)



ZP CLASS 4-6-2 TYPE, STANDARD PASSENGER LOCOMOTIVE  
(2'-6" GAUGE)

COAL 4 TONS  
WATER 1700 GALLS





# परिशिष्ट

## टेबल १

सैचूरेटिड स्टीम की विशेषतायें—

बायलर प्रेशर घड़ी पर	एक पौंड स्टीम का घनफल घनफुटो में	स्टीम का ताप क्रम डिग्री फ़ार्नहीट
० पौंड प्रति वर्ग इन्च	२६.३१	२१३.०
५ " " "	२०.१०	२२८.०
१५ " " "	१३.७५	२५०.३
३५ " " "	८.५१	२८१.१०
५५ " " "	६.२०	३०२.६
७५ " " "	४.८६	३२०.३
१०० " " "	३.८८	३३८.१
१२० " " "	३.३३	३५०.२
१४० " " "	२.९२	३६१.०
१५० " " "	२.७५	३६६.०
१५५ " " "	२.६७	३६८.४
१६० " " "	२.६०	३७०.८
१६५ " " "	२.५३	३७३.१
१७० " " "	२.४६	३७५.३
१७५ " " "	२.४०	३७७.६
१८० " " "	२.३४	३७९.७
१९० " " "	२.२३	३८३.६
२०० " " "	२.१३	३८७.६
२१० " " "	२.०४	३९१.८
२२० " " "	१.९६	३९५.६
२३५ " " "	१.८४	४०१.०
२४५ " " "	१.७७	४०४.४
२६० " " "	१.६८	४०६.४
२८० " " "	१.५७	४१५.८
३०० " " "	१.४८	४२१.८

**टेबल २**  
**सुपरहीटिड स्टीम की विशेषतायें—**

बायलर प्रेशर पौंड प्रति वर्ग इन्च	सुपरहीट डिग्री	स्टीम का तापक्रम डिग्री फार्नहीट	घनफल घनफुट प्रति पौंड	घनत्व बढ़ने का प्रतिशत
१५०	१५०	५१६	३.४	२३.७
	२००	५६६	३.५६	३०.६
	२५०	६१६	३.७६	३७.८
	३००	६६६	३.९८	४४.८
१६०	१५०	५२०.८	३.२१	२३.५
	२००	५७०.८	३.४३	३२.०
	२५०	६२०.८	३.५८	३७.७
	३००	६७०.८	३.७६	४४.६
१७०	१५०	५२५.३	३.०५	२४.०
	२००	५७५.३	३.२२	३०.६
	२५०	६२५.३	३.४	३८.२
	३००	६७५.३	३.५७	४५.१
१८०	१५०	५२९.७	२.९	२३.६
	२००	५७९.७	३.०७	३१.२
	२५०	६२९.७	३.२४	३८.४
	३००	६७९.७	३.४	४५.३
१९०	१५०	५३३.६	२.७७	२४.२
	२००	५८३.६	२.९३	३१.४
	२५०	६३३.६	३.०६	३८.६
	३००	६८३.६	३.२४	४५.३
२००	१५०	५३७.६	२.६४	२३.६
	२००	५८७.६	२.८	३१.४
	२५०	६३७.६	२.९५	३८.५
	३००	६८७.६	३.१	४५.५
२१०	१५०	५४१.८	२.५३	२४.०
	२००	५९१.८	२.६६	३१.८
	२५०	६४१.८	२.८२	३८.२
	३००	६९१.८	२.९८	४६.०

## टेबल ३

भारत के कुछ विशेष इंजन, उनके पहिए, भार, लम्बाई, व्यास आदि

इंजन की क्लास	पहियों की गणना	कुल भार टनो मे	कपल्ड पहियों पर भार टनो मे	कुल लम्बाई		कपल्ड पहियों के बीच अन्तर		कपल्ड पहियों का व्यास	
				फुट	इन्च	फुट	इन्च	फुट	इन्च
—६" गेज									
XA	४-६-२	१०६.२७५	३६.१५	६३	०	११	१	५	३१
XB	४-६-२	१५५.३७	५०.२६	७५	११	१३	२	६	२२
XC	४-६-२	१७६.२	५६.२	७६	११	१३	२	६	२२
XD	२-८-२	१६४.८५	६८.०	७६	११	१३	२	५	२०
XE	२-८-२	१६६.४२	८८.७८	७८	११	१७	३	५	२०
XGM	२-८-२	१६१.२५	७०.६६	७०	२	१५	२	४	२०
XP	४-६-२	१७३.०	५५.८	७६	११	१३	२	६	२२
XS	४-६-२	१७२.१	६४.५	७६	११	१३	२	६	२२
XT	०-४-२	३६.७१२	१६.५१४	३०	३	१४	१०	४	२०
CWD	२-८-२	१४३.६३	६२.६४	६६	०	१५	६	५	०
AWE	२-८-२	१६२.८५	८६.२८	७६	२	१७	३	५	१०
WP	४-६-२	१७२.८५	५५.३८	७७	११	१२	३	५	७
WG	२-८-२	१७३.६५	७३.६	७८	४	१७	१०	५	१०
WHG	३-१०-१	१३०.०	१०४.०	१०६	११	१७	३	५	१०
WS	२-१०-६	१४०.६	८५.०	८३	६	—	—	४	०
WW	०-६-२	६८.०	५१.०	३६	१	१३	६	४	३
WU	२-४-२	६३.२	३२.६७	३६	१	६	६	५	१०
WM	२-६-४	६६.५६	४८.४८	४६	१	१४	—	५	७
WL	४-६-२	१५३.६	५०.४	७५	१०	१२	०	५	७
WT	२-८-४	११८.०	६८.०	५२	१	१८	०	५	७
ST	०-६-२	५५.१५	४१.६५	३५	४	१४	१	४	३
HST	२-८-२	६०.४५	६७.२१	४१	१	१४	६	४	३
SG/S	०-६-०	६०.१५	४६.६५	३३	१०	१५	६	५	१०
SG/C	०-६-०	६०.४	५०.१	५२	१	१५	६	५	१०
PT/C	२-६-४	६३.६	४७.१	४५	७	१३	०	५	१०
SP/S	४-४-०	६३.२	३३.४५	५४	१	६	६	६	२
HG/S	२-८-०	११६.६	६४.२	६०	१	१६	०	४	१
HG/C	२-८-०	१२३.४६	६८.६	६०	१	१६	०	४	१
HP/S	४-६-०	१२१.१८	५२.२७	६१	१	१४	२	६	२
EM	४-४-२	११६.१	३७.२	६१	४	६	६	६	२

इञ्जन की क्लास	पहियों की गणना	कुल भार टनो मे	कपल पहियों पर भार टनो में	कुल लम्बाई		कपल पहियों के बीच अन्तर		कपल पहियों का व्यास	
				फुट	इन्च	फुट	इन्च	फुट	इन्च
APC	४-४-२	१०१.७३	३०.४	६०	६१	६	८	६	७
PI	४-६-०	१०१.४	४७.२	६१	१०	१५	०	६	२
PC	४-६-०	१०३.३४	४७.०५	६०	६१	१५	०	६	२
HPC	४-६-०	११७.७५	५०.७	६१	६१	१५	०	६	२
CA	०-६-०	८०.५३	४३.४७	५०	११	१५	०	५	१
G	२-८-०	१०७.०४	५८.६५	६१	५	१६	०	४	६
GC	२-८-०	१०६.४६	५७.७५	६१	५	१६	०	४	६
HGC	२-८-०	१२१.७२	६५.६	५०	११	१६	०	४	६
BTC	२-६-४	८०.६	४६.६	४३	७	१३	०	५	१
CT	०-६-४	६८.७५	४६.२५	४०	१०	१६	०	४	६
CBT	०-८-०	६८.२५	६८.२५	३७	४	७	६	५	१
CTM	०-६-४	६३.३५	४४.४५	३६	१०	१५	०	५	१
DT	०-६-२	५७.५३	४५.७२	३६	६	१५	६	५	१
GT	०-८-२	६३.३५		३७	४	८	६	४	६
HT	२-८-२	६०.४२	६७.२१	४१	११	१४	६	४	६
ST	०-६-०	४८.६५	४८.६५	३०	४	१२	०	४	०
Y	२-८-४	६६.३२	६५.८७	४३	५	१५	६	४	१
GS	४-६-०	११३.६	४६.२	५६	२	१५	—	६	१
GM	४-६-०	१०७.२५	४८.२	५६	२	”	”	६	१
GSM	४-६-०	१४०.५५	५०.८	६८	१०	”	”	६	१
GCS	४-६-०	११२.२५	४८.२	५६	२	”	”	६	१
M	४-६-२	१७०.६	६४.३५	७७	४	”	”	६	१
FTS	२-६-४	८३.१	५१.४	४२	७	”	”	५	१
P	४-८-२	१३०.०	१३६.०	१०१	५	१६	”	४	८
N	४-८-०	१३३.८५	१५६.३	६४	०	”	”	४	८
NM	४-८-०	१०४.१५	१४१.०	६१	३	”	”	४	८
H	२-८-०	११०.८५	५७.३	५७	४	”	”	४	८
HS	२-८-०	११६.६५	६२.२	५७	४	”	”	४	८
HX	२-८-०	१३५.६३	६५.६	६४	१०	”	”	४	८
L	२-८-२	७७.६	६०.२	३८	१०	”	”	४	८
LT	२-८-०	११२.४१	५८.६	५६	१०	”	”	४	८

इंजन की क्लास	पहियों की गणना	कुल भार टनों में	कपल्ड पहियों पर भार टनों में	कुल लम्बाई		कपल्ड पहियों के बीच अन्तर		कपल्ड पहियों का व्यास	
				कुट	इंच	कुट	इंच	कुट	इंच
मीटर गेज									
YF	०-३-२	५५.८६		४६	२	८	४		७
YM	२-६-४	५०.८५	२६.८५	६८	१०	१२	०	४	०
YL	२-६-२	६१.०	२४.०	४६	१०	८	४	४	०
YP	४-६-२	६७.०७	३०.८१	६२	७	१०	—	४	०
YG	२-८-२	६८.५०	४१.७६	६२	७	११	४	४	०
YHG	४-८-२	२३६.८	८०.०	८६	१०	१३	४	४	०
YS	२-१०-६	८५.८	५१.२५	४५	११	—	—	४	४
YB	४-६-२	६३.८१	२६.३	६०	१०	१३	४	४	०
E	०-४-२	२०.०	१४.१	२५	५	५	४	४	०
EE	२-४-०	३६.७	१३.४	४२	५	५	४	४	०
F&F's	०-६-०	४२.७५	२२.५	४४	५	११	०	४	०
FOS	४-४-०	४४.४	१५.७५	४४	५	५	०	४	०
PS	४-६-०	६३.८७	२६.५५	५३	८	१२	०	४	०
MS	४-६-०	६५.२५	२७.३	५३	८	१२	०	४	०
SP	४-६-०	६५.६	२७.८५	५३	८	१२	०	४	०
HG(A)	२-८-२	८०.३१	३४.६	६०	१०	१२	४	४	०
HG(B)	२-८-२	८०.५	३६.०	५७	१०	१२	४	४	०
YD	२-८-२	६८.४८	४३.१	६१	१०	१३	४	४	०
HP	४-६-२	२११.६६	३१.३३	६६	१०	१०	४	४	०
T	२-६-२	४४.८८	२६.५२	४४	१०	१०	४	४	०
GS	४-६-०	६४.५	२८.०	५०	११	११	४	४	०
HG	२-८-२	८१.६	३५.६	६०	१०	१२	४	४	०
LM	४-६-०	३६.७२	२३.३७	५२	१०	१०	४	४	०
M	४-६-०	३७.१३	२५.१	५२	१०	१२	४	४	०
PT	४-६-४	६४.५	३२.७८	४०	१२	१२	४	४	०
D	४-६-४	४७.६	२७.०	४४	१२	१२	४	४	०
G	४-६-०	७१.४	२८.८	५३	१२	१२	४	४	०
H	४-४-४	४३.३	१६.२	४३	१२	५	४	४	०
O	४-४-०	४६.६	१६.०	४३	१२	५	४	४	०
P	४-६-०	६१.२	२८.२	४६	१२	५	४	४	०

इंजन की क्लास	पहियो की गणना	कुल भार टनो मे	कपलड पहियो पर भार टनो मे	कुल लम्बाई		कपलड पहियो के बीच अन्तर		कपलड पहियो का व्यास	
				फुट	इंच	फुट	इंच	फुट	इंच
२'-६" गेज									
ZB	२-६-२	४४.४	१७.८	४२	११ १/४	६	७ १/२	२	१०
ZE	२-८-२	६४.८२	३१.१२	४७	११ १/४	६	६	२	१०
ZF	२-६-२	४२.०	२८.५४	२८	११ १/४	६	०	२	६
ZP	४-६-२	५७.५	२१.०	४६	० १/४	६	८	३	०
GS	२-८-२	५६.८२	२७.७६	४८	१० १/४	७	२	२	१०
K	२-६-२	३७.६७	२७.६६	२७	११ १/४	६	०	२	६
Q	४-६-२	५२.५२५	२०.६०	४७	८ १/४	८	०	३	६
S	२-६-२	४१.०	१८.०	४२	८ १/४	७	०	३	०

## टेबल ४

### इंजनों के सिलण्डर, स्टीम प्रेशर, ट्रेकिटव फोर्स, कोयला और पानी

इंजन की क्लास	बायलर प्रेशर पौंड प्रति वर्ग इंच	सिलण्डर		ट्रेकिटव फोर्स पौंडो मे	लिक मोशन	कोयला टनो मे	पानी गेलनो मे
		व्यास	लम्बाई				
<b>५'-६" का गेज</b>							
XA	१८०	१८	२६	२०६६७	वालशार्ट	८	३०००
XB	१८०	२१ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२८	२६७६०	"	१०	४५००
XC	१८०	२३	२८	३०६२५	"	१५	६०००
XD		२२ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	२८	३५२६५	"	१३	४५००
XE	२१०	२३ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	३०	४८०८५	"	१४	६०००
XGM	१५०	२३ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	२८	३८६५८	"	८	४५००
XP	२१०	२१ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२८	३२३२०	वालशार्ट	—	—
XS	२२५	१६	२६	३४४००	लैटज और कैप्राटी	१३	४५००
XT	२१०	१२	२२	११०८८	कैप्राटी	२	११००
CWD	२००	२१	२८	३५०००	वालशार्ट	१३	४५००
AWE	२१०	२३ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	३०	४८१००	"	१४	६०००
WP	२१०	२० <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२८	३०६००	"	१५	५५००
WG	२१०	२१ <sup>७</sup> / <sub>४</sub>	२८	३८८६०	"	१६	५०००
WHG	२१०	२० <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२८	६६६४०	"	१४	६३००
WS	२१०	२० <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२६	४०६३०	"	७.२५	४५००
WW	२१०	१६	२२	१६७१०	"	४	२१७८
WU	२१०	१३	२६	१२७५०	कैप्राटी	३.०	१५१५
WM	२१०	१६	२८	१६०४३	वालशार्ट	६.५	२६६६
WL	२१०	१६ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	२८	२७६४०	"	१२.०	४५००
WT	२१०	२० <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२८	३०६००	"	६.०	३०००
ST	१६०	१७	२४	१६५८४	स्टीफन्सन	४ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	१५००
HST	१६०	२२	२६	३३६००	वालशार्ट	४ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२०००
SG/S	१८०	२०	२६	२५८७३	स्टीफन्सन	७ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	३०००
SG/C	१८०	२०	२६	२५८७३	"	७ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	३०००
PT/C	१८०	२०	२६	२५८७३	वालशार्ट	५	२५००
SP/S	१८०	२०	२६	२१८००	स्टीफन्सन	७ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	३०००
HG/S	१८०	२२	२६	३४०७६	वालशार्ट	८ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	४०००
HG/C	१८०	२२	२६	३४०७७	वालशार्ट	८ <sup>१</sup> / <sub>४</sub>	४०००

इ जन की क्लास	बायलर प्रेशर पौंड प्रति वर्ग इ च	सिलण्डर		ट्रैडिन्ग फोर्स पौंडो मे	लिक मोशन	कोयला टनो मे	पानो गेलनो मे
		व्यास	लम्बाई				
HP/S	१८०	२० <sup>३/४</sup>	२६	२२५६१	वालशाट	८ <sup>३/४</sup>	४०००
EM	१८०	२० <sup>३/४</sup>	२६	२१४३३	वालशाट	६	४०००
APC	१८०	१६	२६	१८१७६	स्टीफन्सन	६	३१५०
PI	१७५	१६	२६	१८८६७	सलाइड	७ <sup>३/४</sup>	३०००
PC	१७५	१६	२६	१८८६७	"	७	३१५०
HPC	१८०	२०	२६	२१५०२	वालशाट	७ <sup>३/४</sup>	४०००
CA	१६०	१८	२६	१८६२०	स्टीफन्सन	५	३०००
G	१७५	२०	२६	२८५१६	सलाइड	८	३५००
GC	१७५	२०	२६	२८५१६	"	८	३५००
HGC	१८०	२२	२६	३४०७६	वालशाट लैटज	७ <sup>३/४</sup>	४०००
BFC	१८०	२०	२६	२५८०३	स्टीफन्सन	५	२०००
CT	१६०	१८	२६	२१०३०	सलाइड	२ <sup>३/४</sup>	२०००
CBT	१७५	१८ <sup>३/४</sup>	२६	२१५२०	"	२	२२५०
CFM	१६०	१८ <sup>३/४</sup>	२६	१८१७०	"	२ <sup>३/४</sup>	२०००
DT	१६०	१७	२४	१५३४०	"	२ <sup>३/४</sup>	१५४४
GT	१७५	१८	२६	२४२६०	"	११ <sup>३/४</sup>	१७७५
HT	१८०	२२	२६	३७७५०	वाल० पिस्टन	४	२०००
ST	१६०	१८	२६	२१८००	वाल० सलाइड	१	१२५०
Y	१८०	२०	२६	३१२००	स्टी० सलाइड	३ <sup>३/४</sup>	२२००
GS	१८०	२१ <sup>१/४</sup>	२६	२५०१८	वालशाट	१०	३५००
GM	"	२१ <sup>१/४</sup>	२६	२५०१८	"	१०	३५००
GSM	"	२१ <sup>१/४</sup>	२६	२७७६७	"	१०	४७५०
GCS	"	२१ <sup>१/४</sup>	२६	२५०१८	कैप्राटी	१०	३५००
M	२१०	[१६ <sup>३/४</sup> २५ <sup>३/४</sup> २६ <sup>३/४</sup> ]	२६	३४१४६	वालशाट	१०	४७५०
FTS	१६०	१८ <sup>३/४</sup>	२६	२२१३७	लैटज	५	२५६०
P	२१०	२० <sup>३/४</sup>	२६	६६६६०	वालशाट	१०	७५००
N	"	२० <sup>३/४</sup>	२६	६६६५६	वालशाट	१०	१००००
NM	"	२०	२६	६६३००	लैटज कैप्राटी	१०	१००००
H	१८०	२१ <sup>३/४</sup>	२६	२४५७०	लैटज	८	६०००
HS	"	२१ <sup>३/४</sup>	२६	३२८३६	स्टी० सलाइड	१०	३५००
HX	"	२२	२६	३४३८१	लैटज वाल०	१०	३५००
L	"	२०	२६	२७५२६	"	१०	४५००
LT	"	२०	२६	२७५२६	वाल० सलाइड	३	१४००
					"	६	३४००



इंजन की क्लास	बायलर प्रैसर पौड प्रति वर्ग इंच	सिलण्डर		ट्रैक्टिव फोर्स पौडो मे	लिक मोशन	कोयला टनो मे	पानी गैलनो मे
		व्यास	लम्बाई				
मीटरगेज							
YM	२१०	१३	२२	१३८००	बालशार्ट	३.२५	१५००
YL	२१०	१२ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	१३७००	"	४.०	२०००
YP	२१०	१५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२४	१८४००	"	६.५	३०००
YG	२१०	१६ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२४	२३४५०	"	६.५	३०००
YHG	२१०	१६	२४	४३५२०	"	८.०	३१००
YS	२१०	१५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	२४१६०	"	५.०	२८००
YB	१८०	१६	२४	१६६४०	"	७.०	३०००
YD	१८०	१६	२४	२७६१७	"	६.०	३३५०
YF	१६०	१४	२२	१३६३८	"	४.०	२०००
E	१४०	११ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	१७	६३५७	स्टोफम्सन	१२ cwt	४४२
EE	१४०	१३	२०	८४३०	"	५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub> टन	२०००
ES	१४०	१४	२०	१२५४१	बालशार्ट	५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२०००
FOS	१४०	१४	२०	१००५६	"	५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२०००
PS	१८०	१५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	१४१२७	"	६	२५००
MS	१८०	१६	२२	१७६५४	"	५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२५००
SP	१८०	१६ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	१५५७१	"	"	"
HG(A)	१८०	१६	२२	१६५८४	"	७ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	३०००
HG(B)	१६०	१७ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	२०८२५	"	६	३०००
HP	२००	१५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२६	२०८३०	"	१०	६०००
T	१८०	१५	२२	..	"	११ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	८००
GS	१८०	१५ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	१६८४७	"	७ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२५००
HG	१८०	१६	२२	१६५८४	"	५	३०००
LM	१८०	१४ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२०	११८२७	"	६	२५००
M	१८०	१५	२२	१३६२१	"	६	२५००
PT	१८०	१४ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२४	१६६४०	"	८	३७५
D	१६०	१५	२२	१४०२५	"	३	१४००
G	१६०	१६ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	१६८७०	"	४	३०००
H	१६०	१२ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	६७३६	"	२ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	१३००
O	१६०	१४ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२०	११०६१	ऐलन	४	२०००
P	१६०	१६ <sup>३</sup> / <sub>४</sub>	२२	१४२६०	बालशार्ट	४	२०००

इंजन की क्लास	वायलर प्रेसर पौड प्रति वर्ग इंच	सिलण्डर		ट्रैक्टिव फोर्स पौडो मे	लिक मोशन	कोयला टनों मे	पानी गैलनो मे
		व्यास	लम्बाई				
२'-६"	का गेज						
ZB	१६०	१२	१८	१०३६८	वालशार्ट	३३	१३००
ZE	१६०	१६	१८	१८४३२	"	४२	१७००
ZF	१६०	१४	१६	५५६६४	कैप्राटी	२२	१२००
ZP	२१०	१२	१८	१२८५२	वालशार्ट	४	१७००
GS	१६०	१६	१८	१८४३२	"	४२	२०००
K	१८०	१४	१६	१५६८४	"	३५	१२५०
Q	१६०	१४	१८	१२२५३	"	५२	१७००
S	१६०	१३	१६	१०२१५	"	२२	१३००

टेबल न० ५

विशेष इंजनों की हीटिंग सरफेस और फायर ग्रेट का वर्गफल—

इंजन की क्लास	हीटिंग सरफेस वर्ग फुटों में			सुपर-हीटिंग सरफेस वर्ग फुटों में	फायर ग्रेट वर्ग फुटों में	स्मोक ट्यूब	आर्च ट्यूब	एली-मैट ट्यूब
	फायर बक्स	ट्यूब	कुल					
XA	१२२	१२७७	१३९९	३४८	३२	८१	३	२१
XB	२२०	१६२०	१८४०	४६३	४५	X	३	X
XC	२०७	२२२२	२४२९	६३६	५१	१२९	३	३१
XS	२०७	२१९०	२३९७	६८८	५१	१२१	४	३२
XT	७७.५	५०१	५७८.५	१४४	१४	७४	—	१३
E/M	१५२	१४४७	१५९९	३८२	३२	९९	—	२१
HP/S	१५२	१३२८	१४८०	३५२	३२	९१	—	२२
SP/S	१२६.५	९५१.०	१०७७.५	२४०	२५.३	९५	—	१८
PT/C	१२८	८४७	९७५	२१८.४	२५.३	९५	—	१८
HG/S	१७२	१५०६	१६७८	२६९	३२	१३२	—	२८
HG/C	१७२	१५२०	१६९२	२७०	३२	१४६	—	२७
SG/C	१२८	८४७	९७५	२१८	२५.३	९५	—	१८
SG/S	१२६.५	९५१	१०७७.५	२२३	२५	९५	—	१८
ST	९७	१०३४	११३१	—	१८.६	२२७	—	—
CWD	१७९	१९८५	२१६४	६२३	४७	१३७	३	३०
WP	२४२	१५४३	१७८५	५०४	४५	११८	२१	३८
XP	२००	१५६२	१७६२	४४२	३८	९२	X	२१
WL	१२१	८३४	९५५	२४०	२४	X	X	X
WM	८१	५८६	६६७	१८२	१४	७९	—	१८
WW	१२१	८३४	९५५	२४०	२४	७८	—	१८
WV	८१	६६१	७४२	१८२	१८.५	X	X	X
WU	१५०	१४१७	१५६७	—	२७	२७२	—	—
HST	२३०	२७३८	२९६८	६१७	४५	१९३	—	३६
N	६६	५२१	५८७	१२५	१४	५९	X	१२
ZB	८५	९६१	१०४६	२२०	२२.२	९९	—	१८
ZE	६३	६५४	७१७	१२४	१६.२५	९७	—	१२
ZF	७९	९१६	९९५	२३४	२०.५	९३	—	१८
GS	५७.५	६८६	७४३.५	१२२	१४.२	१३२	—	—
APC	१४८	११०६	१२५४	२४८	२९.५	१११	—	१८
PI	१४२	१५१०	१६५२	—	२९.५	२०६	—	—
PC	१४८	११३६	१२५४	२४८	२९.५	१११	—	१८

इंजन की क्यास	हीटिंग सरफेस वर्ग फुटों में			सुपर- हीटिंग सरफेस वर्ग फुटों में	फ़ायर ग्रेट वर्ग फुटों में	स्मोक ट्यूब	आर्च ट्यूब	ऐली- मेंट ट्यूब
	फ़ायर बक्स	ट्यूब	कुल					
HPC	१५२	१४१६	१५७१	३५२	३२	६६	—	२४
HPS	१५२	१३२८	१४८०	३५२	३२	६१	—	२२
XE	२८६	२७३६	३०२५	७६३	६०	१६४	४	३६
AWE	२७१	२७६५	३०३६	७५५	६३.२	१६७	४	३६
CA	११५	६२६	१०४१	—	२३.६	१६३	—	—
G	१५३	१४२४	१५७७	—	३२	२१६	—	—
GC	१५३	१२४४	१३९७	२७२	३२	१३३	—	२१
BTC	२२८	८४६	६७५	२१८	२५.३	६३	—	१८
CT	१२५	११३७	१२६२	—	२१.७५	२३६	—	—
CBT	१०६	६२०	१०२६	—	२३.६	१६३	—	—
CTM	१०३	८६८	१००१	—	१६.७	१८७	—	—
DT	१०३	१०३३	११३६	—	१६.७	२२३	—	—
GT	१०६	६२०	१०२६	—	२३.६	१६३	—	—
HT	१५०	१४१७	१५६७	—	२७	२७२	—	—
ST	१०३	८६८	१००१	—	१६.७	१८७	—	—

**टेबल ६**  
**कोयला और बायलर से प्रतिशत लाभ**

एक वर्ग फुट फायर ग्रेट पर कोयला प्रति घण्टा पौंडो मे	स्टोम एक वर्ग फुट हीटिंग सरफेस पर पौंडो मे	बायलर से प्रतिशत लाभ	एक वर्ग फुट ग्रेट पर कोयला प्रति घण्टा पौंडो मे	स्टीम एक वर्ग फुट हीटिंग सरफेस पर पौंडो मे	बायलर से प्रतिशत लाभ
१५.६	२.६७	८०.५	७६.७	६.३०	६०.२
१६.१	३.२०	८३.३	८६.६	१०.६	६२.६
२३.५	३.६३	७८.४	९१.६	१०.६	६०.६
२६.१	४.४४	७८.०	९६.३	११.३	६०.७
३३.८	५.२०	७८.१	११२.४	११.८	५५.३
३५.४	५.३६	७७.८	१२६.२	९३.८	५६.७
३७.३	५.६५	७७.५	१२७.८	१३.६	५६.३
३९.५	५.७१	७१.६	१४३.५	१४.३	५०.६
४३.५	५.७८	६६.३	१६६.२	१४.६	४५.५
४४.६	५.९५	६८.४	१७४.६	१४.७	४४.७
५६.१	७.८६	६७.१			